



POLSKO-JAPOŃSKA AKADEMIA TECHNIK KOMPUTEROWYCH

PROGRAM STUDIÓW

Uczelnia:	Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych
Wydział / Filia:	Informatyki w Gdańsku
Kierunek / Profil:	Informatyka / praktyczny
Poziom:	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
Forma studiów:	stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Język wykładowy:	polski
Łączna liczba ECTS:	195 + 30 (praktyki zawodowe)
Rok akademicki:	2026/2027

Podstawa prawna:

Art. 53 i Art. 67 Ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. 2018 poz. 1668), Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.



Spis treści

1	Charakterystyka studiów	2
1.1	Cel i zakres kształcenia	3
1.2	Warunki przyjęcia	3
1.3	Warunki ukończenia studiów	3
1.4	Specjalizacje	3
2	Kierunkowe efekty uczenia się	4
3	Plan studiów	24
	Semestr 1	24
	Semestr 2	24
	Semestr 3	25
	Semestr 4	25
	Semestr 5	26
	Semestr 6	26
	Semestr 7	27
	Podsumowanie planu studiów	27
4	Praktyki zawodowe	28
5	Przedmioty obieralne	29
	Języki programowania 1 i 2 (wybór 2 z 6)	29
	Systemy bazy danych 1 i 2 (wybór 2 z 3)	29
	Technologie Aplikacji Mobilnych 1 i 2 (wybór 2 z 4)	29
	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny 1	29
	Przedmiot Obieralny 1	29
	Przedmiot Obieralny 2	30
	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny 2 i 3 (wybór 2 z 3)	30
	Lektorat (wybór języka)	30
6	Specjalizacje	31
	Architektury oprogramowania i DevOps	31
	Cyberbezpieczeństwo	31
	Inżynieria gier komputerowych	31
	Sztuczna inteligencja	31
	Internet rzeczy	32



1. Charakterystyka studiów

Nazwa kierunku:	Informatyka
Poziom:	Pierwszy stopień
Profil:	Praktyczny
Forma:	Studia stacjonarne
Język wykładowy:	Polski
Kierunek przyporządkowany do dyscypliny:	Nauki techniczne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Łączna liczba godzin zajęć:	2749
Liczba punktów ECTS z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych:	15
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem prowadzących i studentów:	2749
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne:	135
Liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru:	66



Studia na kierunku **Informatyka** prowadzone w Filii w Gdańsku Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych (PJATK) mają charakter **praktyczny** i trwają **7 semestrów**. Absolwent uzyskuje tytuł zawodowy **inżyniera informatyki**.

1.1. Cel i zakres kształcenia

Celem kształcenia jest wyposażenie studentów w wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne niezbędne do samodzielnego projektowania, tworzenia i utrzymania systemów informatycznych. Program obejmuje m.in.: programowanie obiektowe i funkcyjne, bazy danych, sieci komputerowe, systemy operacyjne, sztuczną inteligencję, grafikę komputerową, bezpieczeństwo systemów informatycznych oraz zarządzanie projektami.

1.2. Warunki przyjęcia

Na studia przyjmowani są kandydaci posiadający świadectwo dojrzałości.

1.3. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest zaliczenie wszystkich przedmiotów przewidzianych w planie, uzyskanie co najmniej **210 punktów ECTS** oraz obrona pracy dyplomowej (inżynierskiej).

1.4. Specjalizacje

W ramach studiów student wybiera jedną z pięciu specjalizacji:

- Architektury oprogramowania i DevOps
- Cyberbezpieczeństwo
- Inżynieria gier komputerowych
- Sztuczna inteligencja
- Internet Rzeczy



2. Kierunkowe efekty uczenia się

Poniższe tabele prezentują pełny zakres efektów uczenia się określonych w rozporządzeniu MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji wydanym na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy, określającym standardy kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu właściwy dla prezentowanych w tym Programie Studiów.

Odniesienie do Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK)

Kod PRK	Charakterystyka
P6S_KK	Kompetencje – krytyczna ocena posiadanej wiedzy
P6S_KO	Kompetencje – odpowiedzialne pełnienie ról zawodowych
P6S_KR	Kompetencje – wyznaczanie i przyjmowanie odpowiedzialności zawodowej
P6S_UK	Umiejętności – komunikowanie się w zakresie specjalności
P6S_UO	Umiejętności – planowanie i organizowanie pracy własnej i zespołowej
P6S_UU	Umiejętności – samodzielne uczenie się przez całe życie
P6S_UW	Umiejętności – wykorzystanie wiedzy do rozwiązywania problemów informatycznych
P6S_WG	Wiedza ogólna – podstawy nauk ścisłych i technicznych właściwe dla informatyki
P6S_WK	Wiedza kierunkowa – teorie, zasady i metody właściwe dla informatyki

W – Wiedza

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W01	Gospodarczej, szczególnie przedsiębiorczości. Zna ogólne zasady tworzenia przedsiębiorczości, szczególnie w zakresie zastosowań rozwiązań informatycznych	P6S_WK	POZ
W02	Jest w stanie zastosować teorie i zasady projektowania graficznego oraz interfejsów użytkownika do tworzenia intuicyjnych i angażujących elementów gry.	P6S_WG	WG1, WG2
W03	Paradygmaty programowania obiektowego w języku C#	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	DOT
W04	Potrafi przeprowadzić kompleksowe testy gry, identyfikując i dokumentując błędy, co przyczynia się do wydania produktu o wysokiej jakości.	P6S_WG	WG1, WG2
W05	Rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych;	P6S_WG	FIZ
W06	Student demonstruje głębokie zrozumienie składni, struktur i możliwości języka JavaScript w kontekście programowania backendowego.	P6S_WG	TBK

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W07	Student ma podstawową wiedzę w zakresie architektur i programowania systemów mikroprocesorowych, wybranych języków mikroprogramowania procesorów, zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych.	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	SCR
W08	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur komputerów, systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych w tym systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.	P6S_WG	SCR
W09	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów operacyjnych i zasad ich działania, współbieżności i szeregowania zadań, metod synchronizacji i komunikacji między procesami.	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	SCR
W10	Student ma wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą dziedziny przydatne dla studiów na kierunku informatyka, w tym elementy mechaniki klasycznej, podstawy elektryczności i magnetyzmu oraz optyki i akustyki.	P6S_WG	FIZ
W11	Student ma wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej i analizy danych wykorzystywaną w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w informatyce.	P6S_WG	SAD
W12	Student potrafi czytać ze zrozumieniem kod języków skryptowych, tworzyć skrypty oraz zweryfikować poprawność utworzonego kodu.	P6S_WG	WPR
W13	Student potrafi projektować aplikacje zgodnie z paradygmatem strukturalnym i obiektowym. Student posiada podstawową wiedzę na temat protokołu HTTP oraz tworzenia bezpiecznych aplikacji internetowych i bazodanowych.	P6S_WG (inż.)	WPR
W14	Student potrafi wyjaśnić zasady asynchronicznego programowania w JavaScript i zastosować je w praktyce.	P6S_WG	TIN
W15	Student potrafi wyjaśnić zasady responsywności stron internetowych oraz zastosować odpowiednie techniki do ich implementacji.	P6S_WG	TIN
W16	Student potrafi wyjaśnić, jak działają żądania i odpowiedzi HTTP, a także zidentyfikować i opisać różne metody, kody odpowiedzi i nagłówki.	P6S_WG	TBK
W17	Student potrafi wyjaśnić, jak są zbudowane współczesne aplikacje internetowe, włączając w to rolę i funkcje backendu.	P6S_WG	TBK
W18	Student potrafi: zastosować zaawansowane pojęcia z zakresu programowania, co jest niezbędne przy tworzeniu, testowaniu i uruchamianiu aplikacji wykorzystujących NLP. Umiejętność programowania w różnych językach oraz znajomość technik i narzędzi programistycznych jest kluczowa w realizacji projektów związanych z NLP.	P6S_WG	PJN
W19	Student potrafi: zrozumieć podstawowe zagadnienia probabilistyki i statystyki, co jest niezbędne do analizy danych tekstowych i tworzenia modeli językowych w NLP. Wiedza ta pozwala na skuteczne modelowanie i interpretację wyników, co jest kluczowe w praktycznych zastosowaniach NLP.	P6S_WG	PJN
W20	Student potrafi: zrozumieć zaawansowane pojęcia związane z wybraną specjalizacją w NLP, co pozwala na rozwijanie innowacyjnych rozwiązań oraz adaptację aktualnych technologii w praktyce. Wiedza ta umożliwia studentom angażowanie się w badania i rozwój w dziedzinie NLP.	P6S_WG	PJN
W21	Student rozumie działanie preprocesorów CSS i potrafi wykorzystać je do optymalizacji oraz organizacji kodu CSS.	P6S_WK, P6S_WG (inż.)	TIN
W22	Student rozumie etyczne i prawne aspekty tworzenia i zarządzania API, w tym prywatność, ochronę danych i zgodność z regulacjami prawnymi.	P6S_WK	TAPI
W23	Student rozumie kluczowe zagadnienia związane ze skalowalnością i wydajnością aplikacji internetowych, oraz umie zastosować praktyki optymalizacji.	P6S_WG	TBK

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W24	Student rozumie kwestie związane z zabezpieczaniem API, w tym uwierzytelnianie, autoryzację oraz ochronę przed powszechnymi zagrożeniami i atakami.	P6S_WK	TAPI
W25	Student rozumie metody zapewniania jakości i testowania API, włączając w to testy jednostkowe, integracyjne oraz testy obciążenia.	P6S_WG	TAPI
W26	Student rozumie podstawowe koncepcje i zasady rządzące współczesnymi API, w tym ich rolę i zastosowania w różnych typach aplikacji internetowych.	P6S_WG	TAPI
W27	Student rozumie podstawowe technologie internetowe oraz ich rolę w tworzeniu nowoczesnych stron i aplikacji internetowych.	P6S_WG	TIN
W28	Student rozumie podstawy działania narzędzi serwerowych, takich jak Node.js i potrafi je zastosować w kontekście budowy aplikacji internetowych.	P6S_WG	TIN
W29	Student rozumie pojęcie procesu biznesowego, czynności biznesowych oraz metryk.	P6S_WK, P6S_WG (inż.)	MAS
W30	Student rozumie wagę wymagań systemowych w procesie wytwarzania oprogramowania	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	PRI
W31	Student rozumie zaawansowane pojęcia w zakresie technologii backendowych.	P6S_WG	TBK
W32	Student rozumie zasady działania języka JavaScript, w tym zmienne, operatory oraz funkcje, i potrafi zastosować je w praktycznych zadaniach.	P6S_WG	TIN
W33	Student rozumie zasady działania sieci komputerowych, protokołów komunikacyjnych i zagadnień bezpieczeństwa.	P6S_WG	UKOS
W34	Student rozumie, jak działa nierelacyjna baza danych, potrafi zidentyfikować główne cechy bazy dokumentowej i zastosować je w praktyce.	P6S_WG	TBK
W35	Student umie zdefiniować i opisać wzorzec REST API, jego zasady i konwencje, a także zastosowania w budowie aplikacji internetowych.	P6S_WG	TBK
W36	Student wie, że jakość danych ma kluczowe znaczenie w przypadku uczenia maszynowego	P6S_WG	IML, MLR
W37	Student zna architektury systemów komputerowe (w tym mikrokontrolerowych) i rozumie zasady projektowania systemów cyfrowych, opartych o mikrokontrolery.	P6S_WG	SWB
W38	Student zna i rozumie anatomie kluczowych zagrożeń Cyber	P6S_WG	AIC, KC
W39	Student zna i rozumie cechy najistotniejszych cykli wytwarzania/ewolucji oprogramowania	P6S_WG	PRI
W40	Student zna i rozumie elementy programowania funkcyjnego na przykładzie języka JavaScript. Student zna i rozumie techniki oraz metody programistyczne wykorzystywane w języku JavaScript.	P6S_WG	TFN
W41	Student zna i rozumie idee modelowania systemów z pomocą notacji UML, BPMN oraz Sieci Petriego. Student zna i rozumie idee specyfikacji i weryfikacji systemów za pośrednictwem logik temporalnych. Student zna i rozumie składnię rdzeniowych diagramów notacji BPMN	P6S_WG	MAS
W42	Student zna i rozumie idee rekurencji. Student zna i rozumie podstawowe struktury danych (stosy, kolejki, drzewa).	P6S_WG	MAD
W43	Student zna i rozumie istotę podstawowych struktur danych oraz potrafi dobrać je do zadania.	P6S_WG	ASD
W44	Student zna i rozumie jak przeprowadzić analizę wykonalności projektu ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, etycznych i społecznych	P6S_WK	SAI
W45	Student zna i rozumie jak zastosować pojęcia algebry i geometrii analitycznej do problemów informatycznych.	P6S_WG	ALG

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W46	Student zna i rozumie kluczowe pojęcia z zakresu walidacji i testowania oprogramowania	P6S_WG	BYT
W47	Student zna i rozumie kluczowe pojęcia z zakresu walidacji i testowania oprogramowania.	P6S_WG	PRO
W48	Student zna i rozumie kluczowe zagadnienia i metody w zakresie grafiki, multimediów i komunikacji człowiek-komputer.	P6S_WG	ZZGA
W49	Student zna i rozumie konstrukcje programistyczne w języku C#.	P6S_WG	DOT
W50	Student zna i rozumie metody pracy na zbiorach danych.	P6S_WG	MHE
W51	Student zna i rozumie metody przechowywania danych dla uczenia maszynowego	P6S_WG	IML, MLR
W52	Student zna i rozumie metody rozwiązywania układów równań liniowych rzeczywistych i zespolonych. Student zna i rozumie analityczne sposoby opisywania obiektów w przestrzeni 2D i 3D.	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	ALG
W53	Student zna i rozumie notację asymptotyczną opisującą złożoność obliczeniową.	P6S_WG	ASD
W54	Student zna i rozumie ograniczenia występujące w procesie wytwarzania oprogramowania	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	PRI
W55	Student zna i rozumie opis matematyczny sztucznych sieci neuronowych z wykorzystaniem elementów algebry. Zna i rozumie algorytmy optymalizacji funkcji błędu z wykorzystaniem metod gradientowych.	P6S_WG	AAI
W56	Student zna i rozumie podstawowe fakty z historii i kultury Japonii.	P6S_WG	HKJ
W57	Student zna i rozumie podstawowe metody projektowania i implementacji systemów wbudowanych	P6S_WG	SWB
W58	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej, szczególnie przedsięwzięć informatycznych i rozumie rolę jej innowacyjności. Zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, szczególnie w zakresie zastosowań rozwiązań informatycznych.	P6S_WK	PRIN
W59	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu kluczowych zagadnień inżynierii wymagań, rozumie potrzebę systematycznego budowania i pielęgnacji specyfikacji wymagań; ma szczegółową wiedzę dotyczącą ich specyfikacji, analizy i modelowania z użyciem dostępnych narzędzi	P6S_WG	BYT
W60	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu kluczowych zagadnień inżynierii wymagań, rozumie potrzebę systematycznego budowania i pielęgnacji specyfikacji wymagań; ma szczegółową wiedzę dotyczącą ich specyfikacji, analizy i modelowania z użyciem dostępnych narzędzi.	P6S_WG	PRO
W61	Student zna i rozumie podstawowe problemów etycznych, społecznych i zawodowych informatyki oraz odpowiedzialności związanej z działalnością	P6S_WG	POZ
W62	Student zna i rozumie podstawowe problemy etyczne, społeczne i zawodowe informatyki, rozumie odpowiedzialność związaną z działalnością w obszarze informatyki; zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego i autorskiego; zna i rozumie pozatechniczne aspekty informatyki, powiązanie przedsięwzięć informatycznych z ich otoczeniem i zagrożenia stąd płynące	P6S_WK	PRIN
W63	Student zna i rozumie podstawowe problemy społeczno-etyczne związane z technologią informacyjną, rozumie zasady odpowiedzialności zawodowej informatyka	P6S_WG	SAI
W64	Student zna i rozumie podstawowe środki ochrony i reakcji na kluczowe zagrożenia Cyber	P6S_WK	AIC, KC
W65	Student zna i rozumie podstawowe zasady symulacji komputerowych. Zna elementy silnika.	P6S_WG	SGD

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W66	Student zna i rozumie podstawowe zastosowania wybranych narzędzi uczenia maszynowego	P6S_WG	MLR
W67	Student zna i rozumie podstawy zagadnień współbieżności i równoległości wykonania.	P6S_WG	CPP
W68	Student zna i rozumie pojęcia logiki oraz język kwantyfikatorów. Zna i rozumie reguły wnioskowania przeprowadzania prostych dowodów. Student zna i rozumie pojęcia zbioru, relacji, relacji równoważności, obrazu i przeciwobrazu zbioru i złożenie relacji w zbiorach dyskretnych. Student zna i rozumie pojęcia z arytmetyki modularnej. Student zna i rozumie podstawowe twierdzenia teorii liczb oraz jej znaczenie w informatyce. Student zna i rozumie pojęcia kombinatoryki, prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwa warunkowego i całkowitego oraz zmiennej losowej, wartości oczekiwanej i wariancji. Student zna i rozumie pojęcia z algebry Boole'a oraz funkcji boolowskich.	P6S_WK, P6S_WG	MAD
W69	Student zna i rozumie pojęcia takie jak specyfikacja, weryfikacja i własność stopu algorytmu.	P6S_WK, P6S_WG	ASD
W70	Student zna i rozumie pojęcia w zakresie elektrotechniki, elektroniki i miernictwa; rozumie powiązania informatyki z tymi obszarami i możliwość przenoszenia dobrych praktyk wypracowanych w tych obszarach na grunt informatyki.	P6S_WG	ELK
W71	Student zna i rozumie pojęcia w zakresie pojęcia wirtualizacji i konteneryzacji z wykorzystaniem sieci komputerowych, ich technologii oraz protokołów komunikacyjnych.	P6S_WG	DEV
W72	Student zna i rozumie pojęcia w zakresie sieci komputerowych, ich technologii, protokołów komunikacyjnych i zagadnień bezpieczeństwa, telekomunikacji oraz potrzebę przenoszenia dobrych praktyk na grunt informatyki	P6S_WG	BYT
W73	Student zna i rozumie pojęcia występujące w procesie konteneryzacji na przykładzie narzędzia Docker. Zna i rozumie proces tworzenia, skonteneryzowanych bezpiecznych, warstwowych aplikacji internetowych; zna i rozumie pojęcia związane z orkestracją i monitorowaniem takiej aplikacji	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	DEV
W74	Student zna i rozumie pojęcia z zakresu elektrotechniki, elektroniki i miernictwa; powiązania informatyki z tymi obszarami	P6S_WG	SKO1
W75	Student zna i rozumie pojęcia z zakresu fizyki, obejmującą dziedziny przydatne dla studiów na kierunku informatyka, w tym elementy mechaniki klasycznej, podstawy elektryczności i magnetyzmu.	P6S_WG	ELK
W76	Student zna i rozumie pojęcia z zakresu kluczowych zagadnień i metod w zakresie grafiki, multimediów i komunikacji człowiek-komputer	P6S_WG	OGL
W77	Student zna i rozumie pojęcia z zakresu kluczowych zagadnień w zarządzaniu informacją i modelowania danych; szczegółowo zna i rozumie zagadnienia konstrukcji relacyjnych baz danych, ich programowania i przetwarzania transakcji; ma znajomość aktualnie stosowanych systemów baz danych	P6S_WK, P6S_WG	BYT
W78	Student zna i rozumie pojęcia z zakresu planowania przedsięwzięcia informatycznego, wstępnej oceny ekonomicznej, aspektów społecznych oraz analizy wykonalności	P6S_WK	PRIN
W79	Student zna i rozumie pojęcia z zakresu planowania przedsięwzięcia informatycznego, wstępnej oceny ekonomicznej, aspektów społecznych oraz analizy wykonalności.	P6S_WK	PRO
W80	Student zna i rozumie pojęcia z zakresu tworzenia interaktywnych aplikacji internetowych, umożliwiających komunikację typu człowiek-komputer.	P6S_WG	TFN
W81	Student zna i rozumie pojęcia z zastosowania z zakresu AI od strony oprogramowania.	P6S_WG	AAI

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W82	Student zna i rozumie pojęcia związane z algorytmami heurystycznymi takie jak funkcja celu, funkcja selekcji, automatyczne dostosowanie zasięgu mutacji, programowanie genetyczne, metoda tabu, krzywa zbieżności. Student potrafi zidentyfikować problemy które można rozwiązać za pomocą algorytmów z dziedziny metaheurystyk. Student potrafi także zastosować metody statystyczne od analizy i porównani różnych metod rozwiązania tego samego problemu.	P6S_WG	MHE
W83	Student zna i rozumie pojęcia związane z implementowaniem zapór ogniowych, ochrony przed wtargnięciami do sieci, systemów kryptograficznych, implementacji wirtualnych sieci prywatnych i zarządzania bezpiecznymi sieciami komputerowymi; zna metody zabezpieczania urządzeń sieciowych i systemów komputerowych.	P6S_WK, P6S_WG, P6S_WG (inż.)	BSI
W84	Student zna i rozumie pojęcia związane z pojęciem Frontend Development. Student zna i rozumie pojęcie preprocesora CSS oraz tworzenia aplikacji webowej z wykorzystaniem narzędzia Node.js oraz przykładowego narzędzia w tym środowisku.	P6S_WK, P6S_WG, P6S_WG (inż.)	TFN
W85	Student zna i rozumie pojęcie zbioru liczb zespolonych. Student zna i rozumie pojęcie wielomianu, funkcji wymiernej i ułamków prostych w zbiorze liczb rzeczywistych i zespolonych. Student zna i rozumie pojęcie macierzy rzeczywistej i zespolonej oraz ich klasyfikację. Zna i rozumie sposób wykonywania działań na macierzach i ich zastosowanie do przekształceń liniowych oraz rozwiązywania układów równań liniowych.	P6S_WG	ALG
W86	Student zna i rozumie poznane pojęcia w stopniu zaawansowanym.	P6S_WG	DOT
W87	Student zna i rozumie składnię rdzeniowych diagramów języka UML	P6S_WG	PRI
W88	Student zna i rozumie sposoby programowania grafiki dwu- i trójwymiarowej.	P6S_WG	ZZGA
W89	Student zna i rozumie techniki oraz funkcje dostępne we współczesnym języku C++ takie jak wyrażenia lambda, mutexy, zadania asynchroniczne i inne	P6S_WG	CPP
W90	Student zna i rozumie techniki specyfikowania wymagań. Student zna i rozumie umiejscowienie poszczególnych elementów testowania w zależności od obranego cyklu	P6S_WG	PRI
W91	Student zna i rozumie w jaki sposób zaplanować przedsięwzięcie informatyczne. Zna sposób wstępnej oceny ekonomicznej, aspektów społecznych oraz analizy wykonalności przedsięwzięcia.	P6S_WK	POZ
W92	Student zna i rozumie wykorzystywane w przemyśle i badaniach naukowych algorytmy uczenia maszynowego i modele sieci neuronowych	P6S_WG	AAI
W93	Student zna i rozumie zaawansowane pojęcia w zakresie programowania grafiki 3W, stosowanych aktualnie narzędzi i technologii	P6S_WG	OGL
W94	Student zna i rozumie zaawansowane pojęcia w zakresie techniki cyfrowej i systemów cyfrowych, architektury i organizacji systemów komputerowych, architektura wieloprocesorowych oraz programowania na poziomie assemblera	P6S_WK, P6S_WG, P6S_WG (inż.)	KPIR
W95	Student zna i rozumie zaawansowane pojęcia z zakresu mikrokontrolerów i systemów wbudowanych oraz metody ich projektowania; rozumie powiązanie informatyki z problemami automatyki i robotyki oraz potrzebę przenoszenia ich dobrych praktyk na grunt informatyki	P6S_WG	KPIR
W96	Student zna i rozumie zaawansowane pojęcia z zakresu uczenia maszynowego oraz sposoby ich wykorzystania w sytuacjach praktycznych.	P6S_WG	IML



Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W97	Student zna i rozumie zaawansowane pojęcia z zakresu zagadnień inżynierii oprogramowania, standardów i kształtu cykli wytwórczych oraz ewolucji oprogramowania; zna podstawy zarządzania przedsięwzięciem programistycznym i rozumie problem jakości oprogramowania; rozumie rolę modelowania i ma szczegółową wiedzę o obiektowym wytwarzaniu oprogramowania i notacji UML, zna i rozumie zasady korzystania z wzorców programowych i standardowych API; ma wiedzę o typowych narzędziach i środowiskach wspomagających;	P6S_WK, P6S_WG, P6S_WG (inż.)	BYT, PRO
W98	Student zna i rozumie zaawansowane pojęcia związane z pojęciem Frontend Development. Student zna i rozumie zaawansowane pojęcie preprocesora CSS oraz tworzenia aplikacji webowej z wykorzystaniem narzędzia Node.js oraz przykładowego narzędzia w tym środowisku.	P6S_WK, P6S_WG, P6S_WG (inż.)	TFN
W99	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu sieci komputerowych, ich technologii, protokołów komunikacyjnych i zagadnień bezpieczeństwa, telekomunikacji oraz potrzebę przenoszenia dobrych praktyk na grunt informatyki	P6S_WG	SKO1
W100	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu techniki cyfrowej i systemów cyfrowych, architektury i organizacji systemów komputerowych	P6S_WK, P6S_WG	SKO1
W101	Student zna i rozumie zasady działania architektury systemów komputerowych oraz systemu Linux.	P6S_WG	UKOS
W102	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania wybranych składników systemu wbudowanego	P6S_WG	SWB
W103	Student zna i rozumie zasady prowadzenia działalności	P6S_WG	POZ
W104	Student zna i rozumie zastosowania wybranych narzędzi uczenia maszynowego	P6S_WG	IML
W105	Student zna i rozumie, jak zastosować pojęcia teorii gier w różnych problemach decyzyjnych oraz grach przedstawianych w różnych formach. Zna podstawowe zasady symulacji komputerowych.	P6S_WG	SGD
W106	Student zna i rozumie:kluczowe zagadnienia i metody z zakresu computer vision, w tym techniki przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych; rozumie podstawy algorytmów segmentacji obrazu, detekcji krawędzi i cech charakterystycznych; zna metody rozpoznawania obiektów i twarzy w obrazach oraz sekwencjach wideo; jest zaznajomiony z technikami rekonstrukcji trójwymiarowej sceny z obrazów dwuwymiarowych; zna podstawy deep learningu w zastosowaniu do zadań widzenia komputerowego, w tym architekturę i zastosowania sieci neuronowych spłotowych in transformerowych ; jest świadomy wyzwań związanych z przetwarzaniem obrazów w czasie rzeczywistym i optymalizacją wydajności algorytmów wizyjnych.	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	COV
W107	Student zna i rozumie:zaawansowane koncepcje i techniki przetwarzania obrazów cyfrowych, w tym metody segmentacji obrazu, detekcji krawędzi i wykrywania obiektów; posiada wiedzę na temat zastosowania spłotowych i transformerowych sieci neuronowych w zadaniach klasyfikacji, detekcji, segmentacji i generowania obrazów; rozumie zasady działania algorytmów przetwarzających obrazy 2D i 3D oraz sekwence wideo; zna podstawy przetwarzania obrazów w czasie rzeczywistym i optymalizacji wydajności algorytmów computer vision; jest zaznajomiony z bibliotekami i frameworkami takimi jak OpenCV, PyTorch i HuggingFace stosowanymi w implementacji rozwiązań z zakresu widzenia komputerowego; rozumie wyzwania związane z przetwarzaniem dużych zbiorów danych obrazowych i metody ich efektywnego składowania i analizy.	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	COV



Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W108	Student zna i rozumie: zaawansowane pojęcia i techniki w dziedzinie computer vision; rozumie głębokie modele uczenia maszynowego stosowane w analizie obrazów, w tym architektury sieci neuronowych takie jak CNN, R-CNN, YOLO, autoencoder, GAN, modele dyfuzyjne, transformery do obrazów; zna zaawansowane metody detekcji i segmentacji obiektów, w tym techniki segmentacji semantycznej i instancyjnej; rozumie zasady działania systemów śledzenia wielu obiektów (multi-object tracking) w czasie rzeczywistym; jest zaznajomiony z technikami generowania i manipulacji obrazów przy użyciu modeli generatywnych, takich jak GANy i dyfuzyjne; zna metody uczenia się bez nadzoru i samonadzorowanego w kontekście analizy obrazów; rozumie problematykę interpretacji i wyjaśnialności modeli wizyjnych; zna zaawansowane techniki przetwarzania obrazów medycznych i przemysłowych; rozumie zasady działania i zastosowania systemów widzenia maszynowego w robotyce i pojazdach autonomicznych; jest zaznajomiony z aktualnymi narzędziami i bibliotekami takimi jak PyTorch, czy OpenCV, stosowanymi w zaawansowanych projektach computer vision.	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	COV
W109	Student zna i rozumie podstawowe zagadnienia i pojęcia kryptografii i kryptoanalizy oraz zasady działania algorytmów kryptograficznych.	P6S_WG	BSI
W110	Student zna i rozumie różnicę między algorytmami iteracyjnymi i rekursywnymi.	P6S_WG	ASD
W111	Student zna najważniejsze pojęcia estetyki japońskiej.	P6S_WK	HKJ
W112	Student zna odpowiednie narzędzia wspomagające tworzenie skryptów oraz wspomagające projektowanie aplikacji internetowych, bazodanowych	P6S_WG	WPR
W113	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące systemów operacyjnych, ich budowy i działania	P6S_WG	UKOS
W114	Student zna podstawowe pojęcia i metody wnioskowania statystycznego oraz ich zastosowania w praktyce informatycznej.	P6S_WG	SAD
W115	Student zna problematykę bezpieczeństwa w nowoczesnych systemach informatycznych; rozumie pojęcia związane z poufnością, integralnością, dostępnością, uwierzytelnianiem, autoryzacją i ewidencjonowaniem.	P6S_WG	BSI
W116	W obszarze informatyki; ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego i autorskiego.	P6S_WK	POZ
W117	Wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych;	P6S_WG	FIZ
W118	Wykorzystanie delegacji i obsługi zdarzeń	P6S_WG	DOT
W119	Wykorzystanie i tworzenie atrybutów oraz korzystanie z mechanizmu refleksji	P6S_WG	DOT
W120	Wykorzystanie serializacji	P6S_WG	DOT
W121	Wykorzystanie właściwości i indeksatorów	P6S_WG	DOT
W122	Zna i rozumie podstawowe problemy etyczne, społeczne i zawodowe informatyki, rozumie odpowiedzialność związaną z działalnością w obszarze informatyki.	P6S_WG	ZPR
W123	Zna i rozumie pojęcia z zakresu planowania przedsięwzięcia informatycznego, wstępnej oceny ekonomicznej, aspektów społecznych oraz analizy wykonalności.	P6S_WK	ZPR
W124	Zna i rozumie pojęcie złożoności problemu algorytmicznego oraz klasy złożoności.	P6S_WG	ASD
W125	Zna i rozumie zaawansowane pojęcia z zakresu zagadnień inżynierii oprogramowania, standardów i kształtu cykli wytwórczych oraz ewolucji oprogramowania.	P6S_WG, P6S_WG (inż.)	ZPR

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
W126	Zna i rozumie zastosowanie losowości w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych.	P6S_WG	NAI
W127	Zna i rozumie zastosowanie pojęć matematycznych w sztucznej inteligencji	P6S_WG	NAI
W128	Zna sposoby planowania i przeprowadzania eksperymentów w wykorzystaniu sieci neuronowych oraz ocenić ich wyniki.	P6S_WG	AAI

U – Umiejętności

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U01	Demonstruje umiejętność tworzenia elementów gry przy użyciu Unreal Engine, w tym blueprintów i animacji.	P6S_UW	WG1, WG2
U02	Demonstruje zdolność do ciągłego doskonalenia swoich umiejętności deweloperskich, korzystając z różnorodnych źródeł informacji i nowoczesnych metod edukacyjnych.	P6S_UU, P6S_UW	WG1, WG2
U03	Jest wyposażony w umiejętności niezbędne do przeprowadzania skutecznych testów gier, identyfikowania błędów i zapewniania jakości produktu końcowego.	P6S_UW	WG1, WG2
U04	Konstruowania schematu relacyjnej bazy danych na podstawie modelu ERD lub modelu klas; potrafi tworzyć transakcje w języku programowania i zarządzać bazą danych	P6S_UK, P6S_UW	RBD
U05	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6S_UW	WF
U06	Posiada kompetencje do tworzenia kompleksowej dokumentacji projektowej, która komunikuje kluczowe aspekty rozwoju gry międzynarodowej publiczności i zespołowi projektowemu.	P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW	WG1, WG2
U07	Posługuje się terminologią z zakresu fizyki oraz nomenklaturą poszczególnych dyscyplin z nią związanych;	P6S_UW	FIZ
U08	Potrafi korzystać z bibliotek .NET (m.in. System, System. Collections, Generic, System. IO, System. Text. RegularExpressions).	P6S_UW	POJ
U09	Potrafi pracować w zespole, oszacować czas i koszty realizacji zadania, planować i realizować harmonogram prac.	P6S_UO	ZPR
U10	Potrafi przeanalizować złożoność programów opartych o zasadę "dziel i zwyciężaj".	P6S_UW	ASD
U11	Potrafi skonstruować i uruchomić program obiektowy w języku C# (aplikacja konsolowa) z wykorzystaniem platformy .NET.	P6S_UK, P6S_UW, P6S_UW (inż.)	POJ
U12	Potrafi zaplanować i wytworzyć podstawowe dokumenty związane z realizacją projektu informatycznego.	P6S_UW	ZPR
U13	Samodzielnie poszerzać wiedzę z zakresu computer vision, wykorzystując platformy e-learningowe jak Coursera czy edX czy kursy na platformie YouTube; implementować i testować algorytmy wizyjne, korzystając z otwartych repozytoriów kodu; śledzić postępy w dziedzinie poprzez lekturę artykułów naukowych i uczestnictwo w webinarach; efektywnie rozwiązywać problemy techniczne przy użyciu forów specjalistycznych; tworzyć własne projekty wizyjne i dzielić się nimi online; uczestniczyć w wirtualnych grupach studyjnych, rozwijając praktyczne umiejętności w dziedzinie przetwarzania obrazów i sztucznej inteligencji.	P6S_UW	COV

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U14	Stosuje podstawowe metody matematyczne, statystyczne i techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych;	P6S_UW	FIZ
U15	Student jest gotów do nauki o kulturze fizycznej	P6S_UW	WF
U16	Student jest w stanie bezpiecznie korzystać z komputera	P6S_UW	UKOS
U17	Student ma umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk; tworzenia i weryfikacji modeli świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu predykcji zdarzeń i stanów; potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagania komputerowego do symulacji, projektowania i analizy prostych systemów	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	FIZ
U18	Student posiada umiejętność formułowania zapytań w języku SQL i zarządzania bazą danych.	P6S_UK, P6S_UW	RBD
U19	Student potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW	SCR
U20	Student potrafi analizować i wyjaśniać obserwowane zjawiska; tworzyć i weryfikować modele świata rzeczywistego oraz posługiwać się nimi w celu predykcji zdarzeń i stanów; potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagania komputerowego do symulacji, projektowania i analizy prostych systemów.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	PRO
U21	Student potrafi biegle posługiwać się dokumentacją w języku polskim i angielskim	P6S_UK	SPR
U22	Student potrafi czytać ze zrozumieniem programy w języku C#. Potrafi je pisać, weryfikować i uruchamiać.	P6S_UK, P6S_UW	DOT
U23	Student potrafi czytać ze zrozumieniem programy, pisać je i uruchamiać.	P6S_UW	CPP
U24	Student potrafi czytać ze zrozumieniem proste programy celem ich weryfikacji, a także ich pisanie i uruchamiania	P6S_UW	GRK
U25	Student potrafi dobrać algorytm przetwarzania i kompresji obrazu.	P6S_UW	ZZGA
U26	Student potrafi dobrać odpowiednie środki do wytworzenia oprogramowania na konkretną platformę sprzętową.	P6S_UW	CPP
U27	Student potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego.	P6S_UK, P6S_UW (inż.)	SCR
U28	Student potrafi dobrać struktury danych odpowiednie do zadania oraz potrafi oszacować złożoność algorytmu.	P6S_UW	ASD
U29	Student potrafi dobrać właściwe parametry wejściowe, by zoptymalizować działanie wybranych algorytmów.	P6S_UW	IML, MLR
U30	Student potrafi dokonać analizy złożoności programów iteracyjnych.	P6S_UW	ASD
U31	Student potrafi dokonać przeglądu projektu oprogramowania i poprawić jego jakość	P6S_UW	BYT
U32	Student potrafi dokonać przeglądu projektu oprogramowania i poprawić jego jakość.	P6S_UW	PRO
U33	Student potrafi dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, a także wyciągać wnioski.	P6S_UW	HKJ
U34	Student potrafi formułować i rozwiązywać gry w postaci normalnej i ekstensywnej. Potrafi rozwiązywać problemy decyzyjne. Potrafi przeprowadzać proste wnioskowanie statystyczne.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	SGD

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U35	Student potrafi formułować i rozwiązywać gry w postaci normalnej i ekstensywnej. Potrafi rozwiązywać problemy decyzyjne. Potrafi przeprowadzić symulację takiej gry lub problemu decyzyjnego.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	SGD
U36	Student potrafi formułować i uzasadniać opinie na tematy poruszane na wykładzie.	P6S_UW	HKJ
U37	Student potrafi komunikować się w języku angielskim w życiu codziennym.	P6S_UK	ANG1-3
U38	Student potrafi konstruować wypowiedź ustną i pisemną poprawną pod względem logicznym i merytorycznym wdrażając słownictwo specjalistyczne i biznesowe.	P6S_UW	ANG1-3
U39	Student potrafi korzystać z dokumentacji w języku angielskim (wymagana literatura) i polskim.	P6S_UK	CPP
U40	Student potrafi korzystać ze środowiska developerskiego przeznaczonego do tworzenia programów w języku C# (np. Visual Studio / Rider / VS Code), zaplanować prostą hierarchię klas oraz zastosować proste wzorce obiektowe zależnie od przedstawionego problemu.	P6S_UK, P6S_UW, P6S_UW (inż.)	POJ
U41	Student potrafi ocenić poprawność konstrukcji obiektowych w programach w języku C#.	P6S_UK, P6S_UW, P6S_UW (inż.)	POJ
U42	Student potrafi ocenić przydatność paradygmatów programistycznych języka C# do rozwiązania zadań laboratoryjnych oraz dobrać odpowiednie środowisko programistyczne.	P6S_UK, P6S_UW	DOT
U43	Student potrafi ocenić przydatność różnych podejść programistycznych na podstawie języka JavaScript i związanych z nimi środowisk na przykładzie narzędzia Node.js	P6S_UK, P6S_UW	TFN
U44	Student potrafi operować w oknie aplikacji obrazem dwu- i trójwymiarowym (generacja i przetwarzanie) za pomocą standardowego API graficznego oraz stworzenia graficzny interfejs użytkownika, używając właściwych metod i narzędzi, a także przeprowadzić testy użyteczności aplikacji	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	GRK
U45	Student potrafi opracować stosowną dokumentację (np. raport wykonalności) na potrzeby projektu informatycznego	P6S_UK, P6S_UW	SAI
U46	Student potrafi opracować stosowną dokumentację na potrzeby projektu informatycznego	P6S_UK, P6S_UW	SAI
U47	Student potrafi opracować stosowną dokumentację na potrzeby projektu informatycznego z uwzględnieniem analizy społeczno-prawno-etyczne	P6S_UK, P6S_UW	SAI
U48	Student potrafi otekstować obiekt metodami tekstur proceduralnych	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	M3D
U49	Student potrafi pisać abstrakt, streszczenie, pisać wykres, diagram, list motywacyjny i CV wykorzystując słownictwo i struktury gramatyczne w odpowiednim kontekście.	P6S_UW	ANG1-3
U50	Student potrafi poprawnie komunikować się w języku angielskim w środowisku akademickim i zawodowym używając fachowego słownictwa korzystając z narzędzi telekomunikacyjnych i prezentacji multimedialnych.	P6S_UK, P6S_UW	ANG1-3
U51	Student potrafi poprawnie przygotować dane i stworzyć na ich podstawie zbiory uczące, walidujące i testowe	P6S_UW	IML, MLR
U52	Student potrafi porozumiewać się w języku polskim i angielskim w środowisku zawodowym.	P6S_UK	S3D
U53	Student potrafi posługiwać się językiem formalnym.	P6S_UK	ANG1-3
U54	Student potrafi posługiwać się środowiskiem programistycznym języka C++	P6S_UK, P6S_UW	CPP

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U55	Student potrafi ocenić przydatność wirtualizacji i konteneryzacji i związanych z nimi środowisk	P6S_UW	DEV
U56	Student potrafi wyspecyfikować, zaprojektować, zaimplementować, przetestować oraz zdebuggować aplikację utworzoną w procesie konteneryzacji za pomocą plików Dockerfile.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	DEV
U57	Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł bez naruszania praw autorskich.	P6S_UW	ANG1-3
U58	Student potrafi pozyskiwać specjalistyczne informacje z literatury na temat kultury i historii Japonii.	P6S_UW	HKJ
U59	Student potrafi pozyskiwać specjalistyczne informacje z literatury, baz danych, systemów patentowych, Internetu oraz innych źródeł, w języku polskim i angielskim w zakresie informatyki; potrafi dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UK, P6S_UW	PRO
U60	Student potrafi pracować w zespole; potrafi oszacować czas i koszty potrzebne na realizację zleconego zadania; potrafi planować, opracować i realizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	P6S_UO	PRO
U61	Student potrafi przeanalizować, zsyntezować i oprogramować system wbudowany, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i niezawodności oraz sporządzić jego dokumentację	P6S_UK, P6S_UW	KPIR
U62	Student potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników	P6S_UW	IML, MLR
U63	Student potrafi przeprowadzić analizę prostego problemu analizy danych, dokonać wyboru narzędzi oraz przedstawić i zinterpretować uzyskane wyniki przy użyciu odpowiedniego oprogramowania.	P6S_UW	SAD
U64	Student potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu informatyki lub dokumentację realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_UK	PRO
U65	Student potrafi przygotować zestaw środków ochrony informacji odpowiednich dla różnych typów zagrożeń	P6S_UW	AIC, KC
U66	Student potrafi rozwiązać zadanie w sposób pozwalający na uruchomienie go w ograniczonym środowisku wykonawczym.	P6S_UW	CPP
U67	Student potrafi rozwiązywać problemy z wykorzystaniem narzędzi sztucznej inteligencji	P6S_UW	NAI
U68	Student potrafi rozwinąć siatkę obiektu we współrzędnych UV	P6S_UW (inż.)	M3D
U69	Student potrafi samodzielnie przygotować modele 3D oraz odpowiednie pliki STL i gcode za pomocą adekwatnych narzędzi do druku 3D uwzględniając specyfikę technologii FDM ze szczególnym uwzględnieniem wpływu orientacji obiektu na jego wytrzymałość	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	SPR
U70	Student potrafi skonfigurować środowisko potrzebne do stworzenia skryptów i aplikacji internetowej i bazodanowej, tzn. posiada wiedzę na temat konfiguracji bazy danych oraz oprogramowania, które jest potrzebne do tworzenia projektu programistycznego.	P6S_UW	WPR
U71	Student potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych.	P6S_UW	SCR
U72	Student potrafi specyfikować wymagania systemowe	P6S_UW	PRI
U73	Student potrafi stworzyć i przetestować backend aplikacji internetowej za pomocą poznanych narzędzi.	P6S_UW	TBK
U74	Student potrafi stworzyć model związków encji (ERD) dla przykładowego wycinka rzeczywistości a następnie wykorzystać ten model w budowie prostej bazy danych.	P6S_UW	RBD

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U75	Student potrafi tworzyć animacje zależne oraz parametryczne, włącznie z obliczaniem parametrów ruchu (np. prędkości kół zębatych w przekładni planetarnej, itp.)	P6S_UW	ANK
U76	Student potrafi utworzyć animację w oparciu o rig z kości lub innych obiektów powiązanych hierarchicznie	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	ANK
U77	Student potrafi uwzględnić społeczny, etyczny i prawny kontekst przedsięwzięcia informatycznego oraz ocenić związane z nim zagrożenia	P6S_UW	BYT
U78	Student potrafi wskazać mocne i słabe strony systemów ochrony informacji	P6S_UW	AIC, KC
U79	Student potrafi wybrać odpowiednie narzędzie do rozwiązania problemu zaistniałego w przedsiębiorstwie, a wymagającego użycia systemu wbudowanego	P6S_UW	SWB
U80	Student potrafi wybrać odpowiednie narzędzie do rozwiązania problemu zaistniałego w przedsiębiorstwie, a wymagającego użycia uczenia maszynowego	P6S_UW	IML, MLR
U81	Student potrafi wybrać odpowiednie środowisko programistyczne i inne narzędzia, które wspomagają w projektowaniu aplikacji oraz potrafi dobrać model procesu wytwarzania aplikacji do specyfiki przedsięwzięcia. Student potrafi posługiwać się wybranym środowiskiem oraz analizować poprawność działania stworzonej aplikacji.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	WPR
U82	Student potrafi wydajnie korzystać z dostępnej dokumentacji języka C++ oraz dokumentacji narzędzi.	P6S_UK, P6S_UW	CPP
U83	Student potrafi wyjaśnić pojęcia programowania funkcyjnego oraz obiektowego w JavaScript i zastosować je w kodzie.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	TIN
U84	Student potrafi wykonywać aplikacje graficzne za pomocą Blendera.	P6S_UW	S3D
U85	Student potrafi wykonywać działania na macierzach rzeczywistych i zespolonych. Potrafi obliczać macierz odwrotną różnymi metodami. Student potrafi obliczyć macierz przekształcenia liniowego oraz składać przekształcenia liniowe. Student potrafi obliczyć wyznacznik macierzy kwadratowej i go zastosować do różnych zagadnień. Student potrafi rozwiązywać układy równań liniowych kilkoma metodami. Student potrafi posługiwać się aparatem geometrii analitycznej 2D i 3D. Potrafi obliczyć iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Student potrafi wykorzystać te pojęcia do obiektów w przestrzeni 3D. Student potrafi używać różnych postaci równań prostych, płaszczyzn oraz obliczyć rzuty prostokątne i ukośne.	P6S_UO, P6S_UW, P6S_UW (inż.)	ALG
U86	Student potrafi wykonywać działania na wielomianach oraz funkcjach wymiernych rzeczywistych i zespolonych.	P6S_UO	ALG
U87	Student potrafi wykonywać operacje CRUD na dokumentowej bazie danych, z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi.	P6S_UW	TBK
U88	Student potrafi wykonywać operacje na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej i trygonometrycznej.	P6S_UO	ALG
U89	Student potrafi wykorzystać dostępne technologie dla reprezentacji wiedzy i wnioskowania w rozwiązywaniu zadanego problemu.	P6S_UK, P6S_UW	KNO
U90	Student potrafi wykorzystać odpowiednie biblioteki do tworzenia aplikacji oraz wykorzystać narzędzia, które umożliwiają tworzenie, debugowanie i uruchomienie projektów programistycznych. Student potrafi przedstawić stworzoną aplikację oraz omówić jej sposób działania.	P6S_UW	WPR
U91	Student potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sztucznych sieci neuronowych celem implementacji algorytmów AI.	P6S_UW	AAI
U92	Student potrafi wykorzystać protokół HTTP do konstrukcji i obsługi żądań i odpowiedzi w kontekście aplikacji internetowej.	P6S_UW	TBK
U93	Student potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności analizy algorytmów w realizacji projektu dyplomowego.	P6S_UW	ASD

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U94	Student potrafi wymodelować obiekty w technice low-poly oraz high-poly	P6S_UW (inż.)	M3D
U95	Student potrafi wymodelować ruchy obiektów po zadanej, oczekiwanej trajektorii w przestrzeni 3D	P6S_UW (inż.)	ANK
U96	Student potrafi wypalić tekstury proceduralne do tekstur bitmapowych	P6S_UW	M3D
U97	Student potrafi wyspecyfikować, zaprojektować, zaimplementować, przetestować oraz debuggować program; potrafi korzystać z bibliotek, środowisk programistycznych, integrujących i uruchomieniowych.	P6S_UW	PRO
U98	Student potrafi wyspecyfikować, zaprojektować, zaimplementować, przetestować oraz zdebuggować aplikację webową; potrafi korzystać z bibliotek przy użyciu narzędzia npm, środowisk programistycznych, integrujących i uruchomieniowych.	P6S_UW	TFN
U99	Student potrafi wyspecyfikować, zaprojektować, zaimplementować, przetestować oraz zdebuggować program; potrafi korzystać z bibliotek, środowisk programistycznych, integrujących i uruchomieniowych.	P6S_UW	GRK, NAI
U100	Student potrafi wytworzyć warstwową aplikację webową w oparciu o wybrane wzorce architektoniczne , przy pomocy narzędzia Node.js oraz wybranego narzędzia w tym środowisku.	P6S_UW	TFN
U101	Student potrafi wytworzyć warstwową aplikację webową w oparciu o wybrane wzorce architektoniczne i przy pomocy narzędzia Docker utworzyć kontener i umieścić go w technologii chmurowej.	P6S_UW	DEV
U102	Student potrafi wytworzyć zaawansowaną warstwową aplikację webową w oparciu o wybrane wzorce architektoniczne , przy pomocy narzędzia Node.js oraz wybranego narzędzia w tym środowisku.	P6S_UW	TFN
U103	Student potrafi zainstalować kompletny system (OS, baza danych, aplikacje) i go uruchomić	P6S_UW	UKOS
U104	Student potrafi zainstalować, skonfigurować i administrować system operacyjny	P6S_UW	UKOS
U105	Student potrafi zaplanować i dobrać właściwe metody i urządzenia do przeprowadzenia eksperymentu w postaci pomiaru lub symulacji komputerowej, w celu weryfikacji działania oraz identyfikacji parametrów i właściwości systemu, z zachowaniem zasad BHP	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	FIZ
U106	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić automatyczny proces tworzenia aplikacji z wykorzystaniem pojęcia konteneryzacji i związanych z nimi narzędzi.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	DEV
U107	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić proces instalacji i uruchomienia całości prostego systemu (system operacyjny, baza danych, aplikacja, oprogramowanie współdziałające).	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	PRO
U108	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić proces integracji, oceny i realizacji planu testowania oraz dokonać diagnozy defektów.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	PRO
U109	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić procesy pozyskiwania, analizy, specyfikacji i modelowania wymagań wobec oprogramowania oraz ich pielęgnacji	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	BYT
U110	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić procesy pozyskiwania, analizy, specyfikacji i modelowania wymagań wobec oprogramowania oraz ich pielęgnacji.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	PRO
U111	Student potrafi zaplanować i wytworzyć podstawowe dokumenty związane z realizacją prostego przedsięwzięcia informatycznego, wstępnie ocenić efekty ekonomiczne i społeczne przedsięwzięcia oraz ich wpływ na udziałowców;	P6S_UW	BYT, PRO
U112	Student potrafi zaplanować i zrealizować prosty system oprogramowania zgodnie z metodyką obiektową, posługując się wzorcami programowymi, standardami i dobrymi praktykami programistycznymi; potrafi dobrać model procesu wytwarzania oprogramowania do specyfiki przedsięwzięcia, a także dobrać narzędzia wspomagające budowę oprogramowania.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	PRO

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U113	Student potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki.	P6S_UW (inż.)	SCR
U114	Student potrafi zaprogramować prosty silnik gry komputerowej. Rozumie sposoby realizacji fizyki w grach komputerowych i jest w stanie stworzyć własny prosty silnik fizyczny. Rozumie metody tworzenia prostych efektów cząsteczkowych.	P6S_UW	SGD
U115	Student potrafi zaprojektować i wytworzyć oprogramowanie, zgodnie z paradygmatami programistycznymi języka C# oraz przetestować i zdebuggować program. W zależności od specyfiki zadania, potrafi zaplanować etapy wytwarzania oprogramowania oraz dobrać narzędzia programistyczne wspomagające ten proces.	P6S_UK, P6S_UW, P6S_UW (inż.)	DOT
U116	Student potrafi zaprojektować proste układy cyfrowe sekwencyjne i kombinatoryczne oraz je oprogramować.	P6S_UW	SWB
U117	Student potrafi zaprojektować złożone układy sekwencyjne i kombinacyjne, obliczyć reprezentacje liczb całkowitych i rzeczywistych oraz wykonać podstawowe operacje arytmetyczne na tych reprezentacjach, a także pisać proste programy na poziomie assemblera	P6S_UK, P6S_UW	KPIR
U118	Student potrafi zaprojektować, zbudować i oprogramować proste, specjalizowane systemy wbudowane oparte na wybranych mikrokontrolerach.	P6S_UW	SWB
U119	Student potrafi zastosować aparat matematyczny do interpretowania pojęć z zakresu informatyki oraz rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym	P6S_UW	GRK, MHE
U120	Student potrafi zastosować aparat matematyczny do interpretowania pojęć z zakresu informatyki oraz rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym.	P6S_UW	ZZGA
U121	Student potrafi zastosować aparat matematyczny w kontekście AI.	P6S_UW	AAI
U122	Student potrafi zastosować metody testowania i porównywania metod heurystycznych.	P6S_UW	MHE
U123	Student potrafi zastosować mockupy z zewnętrznych baz motion-capture i stworzyć z nich animację złożoną z różnych nakładających się na siebie akcji	P6S_UW	ANK
U124	Student potrafi zastosować narzędzia uczenia maszynowego w sytuacjach praktycznych.	P6S_UW	IML
U125	Student potrafi zastosować poznane metody statystyki opisowej, modelowania probabilistycznego i wnioskowania statystycznego do rozwiązywania zadań informatycznych.	P6S_UW	SAD
U126	Student potrafi zastosować poznane pojęcia celem stworzenia działającego rozwiązania napisanego w języku C#.	P6S_UW	DOT
U127	Student potrafi zastosować reguły logiki i rachunku zdań do reprezentacji wiedzy o problemie i rozwiązania go z użyciem reguł wnioskowania. Student potrafi dobrać odpowiedni model (np. system zdań logicznych, sieć semantyczną, system rozmyty) dla zadanego problemu, zaprojektować go i zaimplementować.	P6S_UK, P6S_UW	KNO
U128	Student potrafi zidentyfikować problemy obliczeniowe które nie nadają się do rozwiązania klasycznymi algorytmami. Wie kiedy zastosować metody przybliżone.	P6S_UW	NAI
U129	Student potrafi znajdować błędy w tworzonych programach obiektowych przy użyciu wybranych środowisk uruchomieniowych i debuggera.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	POJ
U130	Student potrafi zrozumieć, przeanalizować i tłumaczyć teksty techniczne w języku angielskim.	P6S_UK, P6S_UW	ANG1-3
U131	Student potrafi: analizować i wyjaśniać zjawiska związane z NLP, a także tworzyć modele rzeczywiste. Umiejętność weryfikacji modeli i ich zastosowania do predykcji stanów jest kluczowa w rozwoju aplikacji i systemów opartych na NLP.	P6S_UW	PJN

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U132	Student potrafi: pozyskiwać i analizować specjalistyczne informacje z literatury oraz źródeł internetowych w obszarze NLP. Umiejętność krytycznej analizy i syntezy informacji jest niezbędna do rozwoju projektów oraz badań naukowych w dziedzinie przetwarzania języka naturalnego.	P6S_UK, P6S_UW	PJN
U133	Student potrafi: współpracować w zespole nad projektami computer vision; trafnie oszacować czas i zasoby potrzebne do implementacji algorytmów przetwarzania obrazu; tworzyć realistyczne harmonogramy projektów wizyjnych, uwzględniające etapy od zbierania danych po testowanie; zarządzać priorytetami w złożonych zadaniach, jak systemy rozpoznawania twarzy; efektywnie komunikować postępy techniczne zespołowi; dostosowywać plan do zmian, utrzymując terminowość dostaw; przewidywać i zarządzać ryzykiem w projektach uczenia maszynowego dla analizy obrazów.	P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW	COV
U134	Student potrafi: zdiagnozować złożone problemy w dziedzinie computer vision, takie jak niska dokładność detekcji obiektów w trudnych warunkach oświetleniowych; zaprojektować rozwiązanie wykorzystujące zaawansowane techniki, np. transfer learning czy data augmentation; dobrać odpowiednie narzędzia, jak PyTorch czy TensorFlow, oraz zestaw danych do treningu; określić etapy implementacji, od preprocessingu obrazów po fine-tuning modelu; zrealizować projekt, iteracyjnie optymalizując wyniki poprzez dostrajanie hiperparametrów i analizę błędów; ocenić efektywność rozwiązania przy użyciu odpowiednich metryk i testów; zaadaptować wdrożone rozwiązanie do wymagań czasu rzeczywistego lub ograniczeń sprzętowych.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	COV
U135	Student potrafi korzystać z narzędzi klasy CASE na poziomie średniozaawansowanym	P6S_UW	PRI
U136	Student potrafi projektować algorytmikę przypadków użycia oraz interakcje pomiędzy składowymi przypadkami użycia. Student potrafi projektować architekturę systemu wyrażoną klasami. Student potrafi iteracyjnie udoskonalać komponenty projektowe systemu	P6S_UU, P6S_UW, P6S_UW (inż.)	PRI
U137	Student potrafi zaprojektować małoskalowe rozwiązanie IT w sposób holistyczny	P6S_UW	PRI
U138	Student umie analizować i oceniać różne style i architektury API (takie jak REST, GraphQL, gRPC), rozumiejąc ich zalety, wady i najlepsze zastosowania.	P6S_UW	TAPI
U139	Student umie efektywnie komunikować się w zespole programistycznym, współtworzyć dokumentację API i udostępniać informacje o API zespołowi i interesariuszom.	P6S_UK, P6S_UO, P6S_UW	TAPI
U140	Student umie pisać i optymalizować kod w języku JavaScript, stosując zmienne, operatory oraz funkcje.	P6S_UK, P6S_UW	TIN
U141	Student umie projektować interfejsy API, z wykorzystaniem odpowiednich metod, protokołów i standardów, aby zapewnić ich wydajność, bezpieczeństwo i skalowalność.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	TAPI
U142	Student umie projektować zaawansowane interfejsy API, z wykorzystaniem odpowiednich metod, protokołów i standardów, aby zapewnić ich wydajność, bezpieczeństwo i skalowalność.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	TAPI
U143	Student umie tworzyć złożone REST API, uwzględniając dobre praktyki i zasady projektowania interfejsów API.	P6S_UW	TBK
U144	Student umie wykorzystać narzędzia sieciowe w JavaScript, w tym obsługę protokołów HTTP i WebSocket, do budowy dynamicznych aplikacji internetowych.	P6S_UW	TIN
U145	Student umie wykorzystywać narzędzia i technologie wspierające proces tworzenia, wdrażania i monitorowania API, zwiększając efektywność i jakość pracy.	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	TAPI
U146	Student umie zaprojektować i zaimplementować funkcjonalny i optymalizowany backend aplikacji internetowej, wykorzystując zaawansowane techniki programowania.	P6S_UW	TBK

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
U147	Student umie zastosować frameworki CSS w celu tworzenia złożonych i estetycznych interfejsów użytkownika.	P6S_UW	TIN
U148	Student potrafi dobrać system operacyjny i wykorzystywać oferowane przezeń funkcje i możliwości do rozwiązywania klasycznych problemów synchronizacji; potrafi dobrać algorytm szeregowania zadań do specyfiki aplikacji jak też zainstalować i skonfigurować typowy system operacyjny oraz nim administrować	P6S_UW	SOP
U149	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić proces instalacji i uruchomienia całości prostego systemu (system operacyjny, baza danych, aplikacja, oprogramowanie współdziałające)	P6S_UW, P6S_UW (inż.)	SOP
U150	Tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy.	P6S_UO	WF
U151	Użytkuje komputer w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i wstępnej analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników;	P6S_UK, P6S_UW	FIZ
U152	Wie, jak koncepcyjnie zaprojektować grę, zastosować narzędzia projektowe jak Unreal Engine i przeprowadzić analizę rynkową.	P6S_UW	WG1, WG2

K – Kompetencje społeczne

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
K01	Demonstruje umiejętności komunikacyjne potrzebne do efektywnego dialogu z różnorodnymi interesariuszami projektu gamedev, w tym inwestorami, w celu tworzenia wartości dodanej dla produktu.	P6S_KR	WG1, WG2
K02	Jest gotów do aktywnego uczestnictwa w procesie produkcyjnym gier, pełniąc różnorodne role w zespole deweloperskim i adaptując się do dynamiki projektu gamedev.	P6S_KR	WG1, WG2
K03	Jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO	ZPR
K04	Jest gotów do współdziałania i współpracy w zespole, przyjmując różne role.	P6S_KR	ZPR
K05	Jest przygotowany do efektywnego zarządzania czasem i zasobami, określając priorytety w celu skutecznej realizacji zadań w procesie tworzenia gier.	P6S_KR	WG1, WG2
K06	Rozumie i angażuje się w analizę oraz rozwiązywanie kwestii etycznych i prawnych związanych z projektowaniem i tworzeniem gier.	P6S_KR	WG1, WG2
K07	Stosowanie zasady „czystej gry” i sportowego kibicowania.	P6S_KR	WF
K08	Student jest gotów do ciągłego samokształcenia własnych kompetencji językowych oraz dostrzega potrzebę podejmowania inicjatyw w dziedzinach biznesowych.	P6S_KR	ANG1-3
K09	Student jest gotów do dalszej nauki i pogłębiania swojej wiedzy i umiejętności	P6S_KR	ANK, M3D
K10	Student jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO	POZ
K11	Student jest gotów do efektywnej współpracy w zespole projektowym, wnosząc wkład w tworzenie oraz rozwój aplikacji internetowych.	P6S_KR	TIN
K12	Student jest gotów do samodzielnego uczenia się przez całe życie	P6S_KR	TAPI
K13	Student jest gotów do komunikacji w skuteczny sposób z inwestorami z różnych środowisk, pozyskując od nich wiedzę tworzącą wartość dodaną przedsięwzięć informatycznych	P6S_KO	SKO1

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
K14	Student jest gotów do krytycznego oceniania własnych umiejętności i poszerzania wiedzy w zakresie nowoczesnych technologii internetowych, podejmując inicjatywy samokształcenia.	P6S_KK	TIN
K15	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy	P6S_KO	SKO1
K16	Student jest gotów do myślenia w sposób innowacyjny.	P6S_KR	SPR
K17	Student jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji zadania	P6S_KR	PRIN, SKO1
K18	Student jest gotów do określenia priorytetów w realizacji zadań z zakresu głębokiego uczenia, uwzględniając kluczowe aspekty rozwoju nowoczesnych systemów AI. Potrafi hierarchizować etapy projektu, stawiając na pierwszym miejscu prawidłowe zdefiniowanie problemu i przygotowanie wysokiej jakości danych. Umie priorytetyzować wybór odpowiedniej architektury modelu (np. transformery, modele multimodalne) i technik uczenia (np. transfer learning, self-supervised learning) w zależności od specyfiki zadania. Jest gotów do nadania wysokiego priorytetu optymalizacji wydajności i skalowalności modelu, uwzględniając ograniczenia zasobów obliczeniowych. Jest gotów do rozumienia wagi implementacji metod interpretacji i wyjaśnialności AI oraz zasad Responsible AI, stawiając je wysoko w hierarchii zadań. Jest gotów oceniać, które eksperymenty i iteracje są kluczowe dla sukcesu projektu, efektywnie zarządzając czasem i zasobami w dynamicznym środowisku badawczo-rozwojowym AI.	P6S_KK, P6S_KO	FDL
K19	Student jest gotów do permanentnego doskonalenia kompetencji językowych w celach zawodowych.	P6S_KR	ANG1-3
K20	Student jest gotów do podejmowania dyskusji (także poza uczelnią) na temat konsekwencji działalności inżynierskiej oraz związanej z tym odpowiedzialnością	P6S_KR	SAI
K21	Student jest gotów do podejmowania dyskusji na temat społeczno-etycznego wpływu informatyki	P6S_KO	SAI
K22	Student jest gotów do podejmowania starania, aby przekazać informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6S_KR	POZ
K23	Student jest gotów do podjęcia decyzji jakie środki lepiej posłużą do realizacji zadania.	P6S_KR	CPP
K24	Student jest gotów do przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej	P6S_KO	MHE
K25	Student jest gotów do rozwiązywania problemów programistycznych w sposób kreatywny i efektywny, korzystając z nowoczesnych narzędzi i technologii.	P6S_KR	TIN
K26	Student jest gotów do samodzielnego rozwijania swoich umiejętności	P6S_KR	CPP
K27	Student jest gotów do stosowania najlepszych praktyk programistycznych oraz standardów branżowych przy tworzeniu rozwiązań internetowych, dbając o ich jakość i bezpieczeństwo.	P6S_KR	TIN
K28	Student jest gotów do uczenia się przez całe życie w kontekście nowej wiedzy dotyczącej kultury Japonii.	P6S_KR	HKJ
K29	Student jest gotów do uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6S_KR	SKO1
K30	Student jest gotów do ustalania priorytetów zadań.	P6S_KR	PRO
K31	Student jest gotów do współdziałania i współpracy w zespole, przyjmując różne role, m.in. zamawiającego, klienta, analityka, projektanta, wykonawcy	P6S_KR	PRIN
K32	Student jest gotów do współdziałania i współpracy w zespole, przyjmując różne role, m.in. zamawiającego, klienta, analityka, projektanta, wykonawcy.	P6S_KR	PRO

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
K33	Student jest gotów do współpracy i dzielenia się swoją wiedzą	P6S_KR	ANK, M3D
K34	Student jest gotów do wykorzystania zaawansowanych technik głębokiego uczenia na rzecz rozwoju nauki i społeczeństwa informacyjnego. Jest gotów do zastosowania modeli foundation i architektury multimodalnych do rozwiązywania złożonych problemów w różnych dziedzinach, takich jak medycyna (np. analiza obrazów medycznych), ochrona środowiska (np. monitorowanie zmian klimatycznych) czy edukacja (np. spersonalizowane systemy nauczania). Jest przygotowany do tworzenia innowacyjnych rozwiązań AI, które usprawniają procesy decyzyjne i automatyzację w przemyśle i administracji publicznej. Jest gotów do rozumienia etycznych implikacji wdrażania systemów AI i jest gotowy do stosowania zasad Responsible AI, zapewniając transparentność, fairness i prywatność danych. Jest gotów do uczestniczenia w interdyscyplinarnych projektach badawczych, łącząc wiedzę z zakresu głębokiego uczenia z innymi dziedzinami nauki, przyczyniając się do postępu technologicznego i społecznego.	P6S_KO	FDL
K35	Student jest gotów do wykorzystywania umiejętności miękkich z zakresu komunikacji i adaptacji do sytuacji	P6S_KR	SAI
K36	Student jest gotów do zaangażowania się w rozwiązywanie problemów etyczno-prawnych w zakresie realizowanego projektu	P6S_KR	SAI
K37	Student jest gotów do zastosowania informatyki na rzecz rozwoju nauki poprzez umiejętność szybkiego tworzenia prototypów fizycznych obiektów	P6S_KR	SPR
K38	Student jest gotów do zastosowań informatyki na rzecz rozwoju nauki i społeczeństwa informacyjnego	P6S_KO	MHE, PRIN
K39	Student jest gotów do: ustalenia kluczowych priorytetów w projektach computer vision, takich jak wybór optymalnej architektury sieci neuronowej dla danego zadania wizyjnego; określenia krytycznych etapów w procesie rozwoju systemu rozpoznawania obrazów, od przygotowania danych po optymalizację modelu; priorytetyzacji zadań w zespole pracującym nad złożonym projektem widzenia maszynowego, uwzględniając terminy i zasoby; identyfikacji najważniejszych metryk oceny wydajności algorytmów przetwarzania obrazu w kontekście wymagań projektu; ustalenia kolejności implementacji funkcji w systemie analizy wideo, zaczynając od najbardziej istotnych dla użytkownika końcowego; określenia priorytetów w optymalizacji czasu wykonania algorytmów wizyjnych dla aplikacji czasu rzeczywistego; efektywnego zarządzania czasem i zasobami w procesie treningu i walidacji modeli deep learning do zadań wizyjnych.	P6S_KK	COV
K40	Student jest gotów do: wykorzystania technik computer vision w rozwoju innowacyjnych rozwiązań naukowych i społecznych; zastosowania algorytmów przetwarzania obrazów w medycynie, np. do automatycznej analizy zdjęć rentgenowskich czy wykrywania nowotworów; wdrażania systemów rozpoznawania twarzy, z uwzględnieniem aspektów etycznych; tworzenia zaawansowanych systemów wizyjnych dla pojazdów autonomicznych, przyczyniając się do rozwoju inteligentnego transportu; implementacji rozwiązań augmented reality w edukacji i przemyśle; rozwijania technologii computer vision wspierających osoby z niepełnosprawnościami wzroku; projektowania systemów monitoringu środowiska wykorzystujących analizę obrazów satelitarnych; aktywnego udziału w otwartych projektach badawczych, dzieląc się wiedzą i kodem z globalną społecznością naukową.	P6S_KO	COV
K41	Student potrafi pracować w zespole nad wspólnym projektem związanym z tworzeniem API, wykazując się umiejętnościami analitycznymi, kreatywnymi i komunikacyjnymi.	P6S_KR	TAPI
K42	Student potrafi: samodzielnie uczyć się przez całe życie, co jest niezbędne w szybko rozwijającej się dziedzinie NLP. Techniki i narzędzia w tej dziedzinie stale ewoluują, więc umiejętność ciągłego kształcenia się jest kluczowa dla rozwoju zawodowego.	P6S_KR	PJN

Kod	Efekt kształcenia	Kody PRK	Przedmioty
K43	Student potrafi: współdziałać w zespole, co jest ważne w projektach związanych z NLP, gdzie często wymagane są różnorodne umiejętności i kompetencje. Praca zespołowa sprzyja innowacyjności i efektywności w realizacji złożonych zadań.	P6S_KR	PJN
K44	Wykazuje gotowość do ciągłego rozwijania kompetencji i samokształcenia, co jest kluczowe w szybko zmieniającej się branży gier komputerowych.	P6S_KR	WG1, WG2
K45	Znajomość i przestrzeganie zasad bezpieczeństwa na obiektach sportowych.	P6S_KR	WF
K46	Znajomość tematyki: rozwój fizyczny, rozwój sprawności fizycznej, zdrowy styl życia, higiena, hartowanie organizmu.	P6S_KR	WF
K47	Znajomość regulaminów, przepisów i zasad poznanych dyscyplin sportowych.	P6S_KR	WF



3. Plan studiów

Semestr 1

Nazwa przedmiotu	Typ	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Analiza Matematyczna	obowiązkowy	AM	30	30	0	egzamin	5
Podstawy Programowania	obowiązkowy	PRG	30	0	60	egzamin	6
Wstęp do zarządzania	obowiązkowy	WDZ	30	30	0	zaliczenie	3
Warsztat programisty	obowiązkowy	WPR	30	0	30	zaliczenie	4
Użytkowanie komputerów i podstawy systemów operacyjnych	obowiązkowy	UKOS	30	0	30	egzamin	5
Historia i kultura Japonii	obowiązkowy	HKJ	30	0	0	zaliczenie	2
Język angielski	obowiązkowy	ANG1	0	60	0	zaliczenie	3
Szkolenie BHP	obowiązkowy	BHP	4	0	0	zaliczenie	0
Suma semestru 1			184	120	120		28

Semestr 2

Nazwa przedmiotu	Typ	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Algebra liniowa i geometria	obowiązkowy	ALG	30	30	0	egzamin	5
Matematyka Dyskretna	obowiązkowy	MAD	30	30	0	egzamin	5
Relacyjne bazy danych	obowiązkowy	RBD	30	0	30	egzamin	5
Języki programowania 1 i 2	obieralny	–	30	0	30	zaliczenie	4
Programowanie obiektowe	obowiązkowy	POJ	30	0	30	zaliczenie	4
Technologie internetu	obowiązkowy	TIN	30	0	30	zaliczenie	4
Wychowanie fizyczne 1	obowiązkowy	WF1	0	30	0	zaliczenie	0
Język angielski	obowiązkowy	ANG2	0	60	0	zaliczenie	3
Suma semestru 2			150	150	90		30



Semestr 3

Nazwa przedmiotu	Typ	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Programowanie aplikacji internetowych	obowiązkowy	PAI	30	0	60	zaliczenie	6
Systemy bazy danych 1 i 2	obieralny	–	30	0	30	zaliczenie	4
Fizyka	obowiązkowy	FIZ	15	15	15	zaliczenie	3
Statystyczna analiza danych	obowiązkowy	SAD	30	15	15	egzamin	5
Narzędzia sztucznej inteligencji	obowiązkowy	NAI	30	0	30	zaliczenie	4
Systemy operacyjne	obowiązkowy	SOP	30	0	30	egzamin	5
Algorytmy i struktury danych	obowiązkowy	ASD	30	0	30	egzamin	5
Język angielski	obowiązkowy	ANG3	0	60	60	zaliczenie	3
Suma semestru 3			165	90	255		35

Semestr 4

Nazwa przedmiotu	Typ	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Grafika komputerowa	obowiązkowy	GRK	30	0	30	egzamin	5
Projektowanie systemów informacyjnych	obowiązkowy	PRI	30	0	30	egzamin	5
Elektronika	obowiązkowy	ELK	30	15	15	zaliczenie	4
Sieci komputerowe	obowiązkowy	SKOA	30	0	30	egzamin	5
Programowanie systemowe	obowiązkowy	LLP	30	0	30	zaliczenie	4
Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	obowiązkowy	BSI	15	15	15	zaliczenie	4
Technologie Aplikacji Mobilnych 1 i 2	obieralny	–	30	0	30	zaliczenie	4
Wychowanie fizyczne 2	obowiązkowy	WF2	0	30	0	zaliczenie	0
Lektorat	obieralny	–	0	60	0	zaliczenie	3
Suma semestru 4			195	90	195		34



Semestr 5

Nazwa przedmiotu	Typ	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Projekt	obowiązkowy	PRO	0	0	45	zaliczenie	3
Budowa i integracja systemów informatycznych	obowiązkowy	BYT	30	0	0	zaliczenie	2
Systemy wbudowane	obowiązkowy	SWB	30	15	15	zaliczenie	4
Interakcja człowiek-komputer	obowiązkowy	ICK	30	0	30	zaliczenie	4
Przedmioty specjalizacyjne	specjalizacyjny	–	60	0	60	egzamin	9
Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny 1	obieralny	–	30	0	0	zaliczenie	2
Lektorat	obieralny	–	0	60	0	zaliczenie	3
Suma semestru 5			150	75	135		27

Semestr 6

Nazwa przedmiotu	Typ	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Projekt Zespołowy	obieralny	–	15	0	60	zaliczenie	6
Przedmioty specjalizacyjne	specjalizacyjny	–	30	0	30	egzamin	5
Przedmiot Obieralny 1	obieralny	–	30	0	30	egzamin	5
Przedmiot Obieralny 2	obieralny	–	15	0	15	zaliczenie	2
Lektorat	obieralny	–	0	60	0	zaliczenie	3
Suma semestru 6			90	60	135		21



Semestr 7

Nazwa przedmiotu	Typ	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Społeczne aspekty informatyki	obowiazkowy	SAI	30	30	0	zaliczenie	4
Proseminarium	obieralny	–	0	30	0	zaliczenie	2
Przedmioty specjalizacyjne	specjalizacyjny	–	30	0	30	egzamin	5
Projekt zespolowy 2	obieralny	–	0	0	60	zaliczenie	4
Przedmiot obieralny humani- styczny/społeczny 2 i 3	obieralny	–	30	30	0	zaliczenie	4
Lektorat	obieralny	–	0	30	0	zaliczenie	1
Suma semestru 7			90	120	90		20

Podsumowanie

	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	ECTS
RAZEM	1024	705	1020	195



4. Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Wszyscy studenci studiów pierwszego stopnia na kierunku Informatyka zobowiązani są do zrealizowania praktyk zawodowych w wymiarze **720 godzin zegarowych (960 godzin lekcyjnych)**. Praktykom zawodowym przypisano **30 punktów ECTS**.

Praktyki mogą odbywać się w trakcie roku akademickiego w kraju i za granicą, o ile nie utrudniają przebiegu studiów. Student może skorzystać z ofert zamieszczonych na portalu Akademickiego Biura Karier lub zaproponować pracodawcę, który zgadza się na przeprowadzenie praktyki. Charakter praktyki musi odpowiadać programowi nauczania i umożliwiać osiągnięcie założonych efektów uczenia się.

Praktyki mogą mieć zarówno charakter odpłatny, jak i nieodpłatny. Uczelnia nie pokrywa kosztów związanych z ich organizacją.

Osobami odpowiedzialnymi za weryfikację i rozliczanie praktyk z ramienia PJATK są **Pełnomocnik Rektora ds. Praktyk Studenckich** oraz **Koordynator ds. Praktyk Studenckich**.

Rozliczenie odbywa się na podstawie Sprawozdania z praktyk oraz dodatkowych załączników. W ramach praktyk zawodowych mogą zostać rozliczone np.: praca zarobkowa, staż lub wolontariat, jeżeli pełnione obowiązki umożliwiają osiągnięcie założonych efektów uczenia się, a student posiada w tym czasie prawa studenckie.

Dokumenty do rozliczenia praktyk muszą zostać przesłane przez moduł *Praktyki* w systemie GAKKO w odpowiednim terminie rozliczeniowym przed obroną. W przypadku niespełnienia wymogów formalnych praktyki nie są zaliczane.

Szczegółowe informacje dotyczące praktyk zawodowych znajdują się w **Regulaminie Praktyk Studenckich**.



5. Przedmioty obieralne

Języki programowania 1 i 2 (wybór 2 z 6)

Przedmiot	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Programowanie w języku Python	JPT	15	0	15	zaliczenie	2
Programowanie w języku C++	JCP	15	0	15	zaliczenie	2
Programowanie w języku JAVA	JJA	15	0	15	zaliczenie	2
Programowanie w języku SCALA	JSC	15	0	15	zaliczenie	2
Programowanie w języku F#	JFS	15	0	15	zaliczenie	2

Systemy bazy danych 1 i 2 (wybór 2 z 3)

Przedmiot	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Wprowadzenie do baz dokumentowych	DDO	15	0	15	zaliczenie	2
Wprowadzenie do baz grafowych	DGR	15	0	15	zaliczenie	2
Wprowadzenie do baz słownikowych	DSL	15	0	15	zaliczenie	2

Technologie Aplikacji Mobilnych 1 i 2 (wybór 2 z 4)

Przedmiot	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Wprowadzenie do React Native	MRN	15	0	15	zaliczenie	2
Wprowadzenie do Flutter	MFL	15	0	15	zaliczenie	2
Wprowadzenie do .Net MAUI	MNE	15	0	15	zaliczenie	2
Wprowadzenie do Unity 3D	MUN	15	0	15	zaliczenie	2

Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny 1

Przedmiot	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Psychologia umiejętności inżynierskich	PUI	30	0	0	zaliczenie	2
Kompetencje lidera IT	KLI	30	0	0	zaliczenie	2

Przedmiot Obieralny 1

Przedmiot	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Modelowanie i analiza systemów informacyjnych	MAS	30	0	30	egzamin	5
Metody Design Thinking w projektowaniu systemów IT	DTH	30	0	30	egzamin	5

Przedmiot Obieralny 2

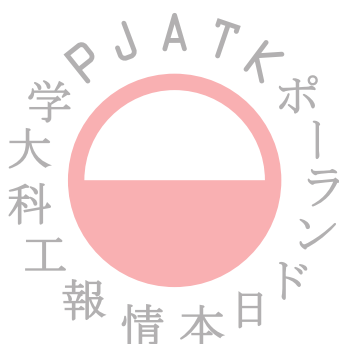
Przedmiot	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Symulacje i gry decyzyjne	SGD	15	0	15	zaliczenie	2
Zarządzanie projektem informatycznym	ZPR	15	0	15	zaliczenie	2

Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny 2 i 3 (wybór 2 z 3)

Przedmiot	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Zarządzanie własnym przedsięwzięciem	POZ	15	15	0	zaliczenie	2
Procesy Innowacyjne	PRIN	15	15	0	zaliczenie	2
Komercjalizacja projektów informatycznych	KMR	15	15	0	zaliczenie	2

Lektorat (wybór języka)

Przedmiot	Kod	Wyk.	Ćw.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Język angielski	ANG	0	60	0	zaliczenie	3
Język niemiecki	NEM	0	60	0	zaliczenie	3
Język hiszpański	HIS	0	60	0	zaliczenie	3
Język japoński	JAP	0	60	0	zaliczenie	3



6. Specjalizacje

Student wybiera jedną specjalizację na cały tok studiów. Przedmioty specjalizacyjne realizowane są w semestrach wskazanych w tabelach poniżej.

Architektury oprogramowania i DevOps

Przedmiot	Sem.	Wyk.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Architektura mikroserwisowa i mikrofrontendowa	5	30	30	egzamin	5
Konteneryzacja serwisów internetowych	5	30	30	zaliczenie	4
Technologie DevOps	6	30	30	egzamin	5
Zarządzanie infrastrukturą chmurową	7	30	30	egzamin	5

Cyberbezpieczeństwo

Przedmiot	Sem.	Wyk.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Kryminalistyka cyfrowa	5	30	30	egzamin	5
Analiza incydentów cyberbezpieczeństwa	5	30	30	zaliczenie	4
Testowanie bezpieczeństwa systemów IT	6	30	30	egzamin	5
Projektowanie bezpiecznych architektur IT	7	30	30	egzamin	5

Inżynieria gier komputerowych

Przedmiot	Sem.	Wyk.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Prototypowanie gier komputerowych	5	30	30	egzamin	5
Modelowanie 3D dla gier	5	30	30	zaliczenie	4
Silniki gier komputerowych	6	30	30	egzamin	5
Projektowanie gier komputerowych	7	30	30	egzamin	5

Sztuczna inteligencja

Przedmiot	Sem.	Wyk.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Wstęp do nauczania maszynowego	5	30	30	egzamin	5
Deep Learning	5	30	30	zaliczenie	4
Computer Vision	6	30	30	egzamin	5

Przedmiot	Sem.	Wyk.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Przetwarzanie języka naturalnego	7	30	30	egzamin	5

Internet rzeczy

Przedmiot	Sem.	Wyk.	Lab.	Zaliczenie	ECTS
Szybkie prototypowanie	5	30	30	egzamin	5
Systemy czasu rzeczywistego	5	30	30	zaliczenie	4
Komunikacja i protokoły dla Internetu Rzeczy	6	30	30	egzamin	5
Programowanie platform sprzętowych	7	30	30	egzamin	5

