

## Charakterystyka programu studiów dla kierunku Informatyka studia pierwszego stopnia w języku angielskim

### Spis treści

Podstawowe informacje o kierunku i programie studiów .....	3
Liczba godzin zajęć i punktów ECTS dla poszczególnych ścieżek kształcenia .....	3
Koncepcja i cele kształcenia.....	4
Sylwetka absolwenta.....	6
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych.....	8
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.....	10
Katalog przedmiotów .....	11
<b>Przedmioty ogólnouczelniane</b> .....	11
Język angielski.....	11
Bezpieczeństwo i higiena cyfrowa.....	11
Podstawy ekonomii .....	12
Prawo.....	12
Osobisty model biznesowy .....	12
Ochrona własności intelektualnej .....	13
Tworzenie tekstów akademickich .....	13
Bezpieczeństwo i higiena warunków kształcenia .....	13
Wyzwania cywilizacyjne .....	14
Wychowanie fizyczne .....	14
<b>Przedmioty podstawowe</b> .....	14
Podstawy matematyki .....	14
Matematyka .....	14
Matematyka dyskretna.....	15
Podstawy statystyki .....	15
Wprowadzenie do elektroniki i elektrotechniki .....	15
Fizyka .....	16
<b>Przedmioty kierunkowe</b> .....	16
Algorytmy i struktury danych .....	16
Wstęp do informatyki.....	16
Wstęp do programowania.....	17
Programowanie .....	17
Inżynieria oprogramowania.....	18
Architektura systemów komputerowych .....	18
Systemy operacyjne.....	18
Technologie sieciowe (CCNA) .....	19
Problemy społeczne i zawodowe informatyki.....	19
Grafika komputerowa z elementami HCI .....	19
Bazy danych .....	20
Sztuczna inteligencja .....	20
Projekt programistyczny.....	20
Projekt zespołowy .....	21
Seminarium dyplomowe.....	21

<b>Przedmioty kierunkowe do wyboru (dla wszystkich specjalności)</b> .....	22
Badania operacyjne .....	22
Podstawy cyberbezpieczeństwa .....	22
Wprowadzenie do nauki o danych .....	22
Technologie chmurowe .....	23
<b>Specjalność: Programowanie</b> .....	23
Języki programowania 1 .....	23
Języki programowania 2 .....	23
Metodologia narzędzi CASE.....	23
Techniki tworzenia oprogramowania .....	24
<b>Specjalność: Projektowanie i produkcja gier komputerowych</b> .....	25
Preprodukcja.....	25
Silniki gier i technologie programistyczne .....	25
Fizyka w grach.....	25
Marketing i aspekty biznesowe gier .....	25
Tworzenie asetów graficznych .....	26
Projektowanie poziomów.....	26
Animacja i techniki chwytania ruchu .....	26
Sztuczna inteligencja w grach.....	26
<b>Specjalność: Informatyka ogólna</b> .....	27
Technologie DevNet .....	27
Języki programowania 1 .....	27
Eksploatacja sieci LAN i WLAN.....	27
Internet Rzeczy .....	28
Silniki gier i technologie programistyczne .....	28
Metodologia narzędzi CASE.....	28
Zaawansowane technologie sieciowe .....	29
Analityka i Big Data w IoT .....	29
<b>Załącznik do Katalogu przedmiotów - Matryca efektów uczenia się</b> .....	30

**Podstawowe informacje o kierunku i programie studiów**

Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Informatyki Stosowanej
Nazwa kierunku studiów	Informatyka
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil studiów	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	informatyka techniczna i telekomunikacja - 100% (wiodąca)
Rocznik	2024/2025
Liczba semestrów	6
Język studiów	angielski
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat
Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest pozytywna ocena pracy dyplomowej oraz złożenie egzaminu dyplomowego	

**Liczba godzin zajęć i punktów ECTS dla poszczególnych ścieżek kształcenia**

Specjalność: <b>Programowanie</b>	stacjonarne
Łączna liczba godzin zajęć	2428
Wymiar godzin zajęć z wychowania fizycznego	60
Wymiar godzin praktyki zawodowej	960
Liczba punktów ECTS:	
konieczna do ukończenia studiów	181
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	99 (55%)
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	122 (67%)
którą student uzyskuje w ramach zajęć do wyboru	55 (30,4%)
Specjalność: <b>Projektowanie i produkcja gier komputerowych</b>	stacjonarne
Łączna liczba godzin zajęć	2490
Wymiar godzin zajęć z wychowania fizycznego	60
Wymiar godzin praktyki zawodowej	960
Liczba punktów ECTS:	

konieczna do ukończenia studiów	183
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	102 (56%)
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	124 (68%)
którą student uzyskuje w ramach zajęć do wyboru	57 (31%)
Specjalność: <b>Informatyka ogólna</b>	stacjonarne
Łączna liczba godzin zajęć	2428
Wymiar zajęć z wychowania fizycznego	60
Wymiar godzin praktyki zawodowej	960
Liczba punktów ECTS:	
konieczna do ukończenia studiów	181
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	99 (55%)
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	122 (67%)
którą student uzyskuje w ramach zajęć do wyboru	55 (30,4%)

### **Koncepcja i cele kształcenia**

Koncepcja kształcenia zakłada przygotowanie wysoko wykwalifikowanej kadry specjalistów branży IT. Celem kształcenia jest przekazywanie studentom nowoczesnej wiedzy informatycznej oraz umiejętności praktycznych pozwalających na tworzenie, konfigurację oraz zarządzanie sprzętem i oprogramowaniem na jak najwyższym poziomie z zachowaniem bezpieczeństwa systemu informatycznego, kształtowanie nienaganej postawy etyczno-moralnej, a także umiejętności organizowania pracy własnej i całego zespołu. Absolwenci tego kierunku otrzymują dyplom licencjata.

Program studiów na kierunku *informatyka*, studia pierwszego stopnia, koncentruje się na realizowaniu treści związanych z algorytmicznym oraz komputacyjnym myśleniem. Studia na tym kierunku pozwalają na praktyczne zapoznanie się z metodami oraz technologiami wykorzystywanymi przez informatyka. Umożliwiają również zdobycie teoretycznej i praktycznej wiedzy z zakresu najnowszych rozwiązań informatycznych stosowanych w różnych dziedzinach życia.

Główne cele kształcenia na kierunku:

1. Przekazanie kompleksowej wiedzy z zakresu nauk technicznych i ścisłych (matematyka, fizyka, podstawy elektroniki i elektrotechniki) oraz wiedzy kierunkowej (m.in. algorytmy i struktury danych, architektura systemów komputerowych, języki programowania) pozwalającej na właściwe zrozumienie zasad rządzących współczesną informatyką;
2. Przygotowanie absolwenta do podejmowania działań przedsiębiorczych w kierunku tworzenia własnych podmiotów gospodarczych, jak również wykonywania specjalistycznych zadań na różnych stanowiskach w podmiotach gospodarczych, związanych z realizowaną specjalnością;
3. Kształtowanie postaw odpowiedzialności, otwartości, innowacyjnego podejścia do rozwiązywania problemów oraz rozumienie konieczności ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji.

Koncepcja kształcenia jest spójna z Misją i Wizją Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania z siedzibą w Rzeszowie na lata 2020-2024, zatwierdzonymi Uchwałą Senatu WSIiZ, w zakresie:

- Kształcenia studentów na miarę potrzeb społeczeństwa informacyjnego i gospodarki wiedzy zdolnych do tworzenia nowych wartości ekonomicznych, społecznych i kulturowych, uwzględniając przede wszystkim potrzeby społeczeństwa (i związane z tym potrzeby rynku pracy) w zakresie pozyskania wiedzy i umiejętności niezbędnych w pracy w branży IT.
- kształtowania u studentów predyspozycji niezbędnych do funkcjonowania w społeczeństwie permanentnej transformacji, pozwalających utrzymywać przez cały okres życia zawodowego otwartość na zmiany, innowacyjność, kreatywność oraz chęć do ustawicznego doskonalenia zawodowego,
- przygotowanie do działań na rzecz awansu gospodarczego i cywilizacyjnego regionu poprzez kształtowanie postaw innowacyjnych i przedsiębiorczych, a także przygotowanie w sposób elastyczny do sprawnego poruszania się na rynku pracy.

Działania związane z kształceniem na kierunku *informatyka* odnoszą się w szczególności do realizacji celu strategicznego Uczelni w zakresie prowadzenia procesu kształcenia zapewniającego wysokie kompetencje absolwentów. Szerokie zastosowanie aktywnych metod dydaktycznych w planie i programie studiów czyni proces kształcenia bardziej praktycznym i zapewnia warunki rozwoju kompetencji i kreatywności studentów. Wykorzystanie programów nauczania oferowanych przez branżę IT i zgodność z programami certyfikacji są również elementami wspierającymi ten cel strategiczny. Istotną część zajęć dydaktycznych realizowana będzie przez praktyków jako kolejny element praktycznego przygotowania do zawodu.

Równocześnie kadra naukowo-dydaktyczna kierunku angażowana jest we współpracę z podmiotami gospodarczymi przy realizacji projektów oraz prac dyplomowych, co podnosi kwalifikacje kadry oraz stymuluje do działań innowacyjnych. Z drugiej strony branża IT współpracuje przy dostosowywaniu programu studiów do potrzeb rynku pracy. Poprzez m.in. te kierunki aktywności realizowany będzie kolejny cel strategii Uczelni w postaci rozwoju współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Bardzo ważnym elementem nowoczesnego kształcenia jest prowadzenie badań naukowych. Zapewnienie zaangażowania kadry naukowo-dydaktycznej kierunku w badania naukowe, pozwoli na właściwe wykorzystanie potencjału społeczności akademickiej (tak pracowników jak i studentów) oraz infrastruktury naukowo badawczej (specjalistyczne laboratoria).

Od wielu lat zapotrzebowanie na specjalistów branży IT utrzymuje się na wysokim poziomie i w najbliższym czasie nie zamierza spadać. Wg. Dyrektora Biura Obsługi Inwestora Urzędu Miasta Rzeszowa w Rzeszowie „najdynamiczniej rozwija się branża informatyczna; w przeciągu 2 minionych lat na rozpoczęcie działalności operacyjnej w naszym mieście zdecydowało się kilka podmiotów, posiadających w swojej ofercie świadczenie usług outsourcingu IT (m.in. Sii Polska, Sagitum, Netguru, Amsterdam Standard, Alpha Technologies, Droptica czy Transition Technologies). Obserwowalną tendencją jest systematyczny wzrost zatrudnienia w oddziałach firm IT, działających na rodzimym gruncie. W fazie realizacji pozostają 2 duże centra R&D największych rzeszowskich firm informatycznych: Asseco Poland (Asseco Innovation Hub, które zajmować się będzie m.in. sztuczną inteligencją, systemami sterowania do bezzałogowych pojazdów latających, IoT) oraz SoftSystem (Centrum R&D będzie funkcjonowało w oparciu o działalność naukową oraz badawczo-rozwojową w dziedzinie informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem specjalistycznych rozwiązań informatycznych, dedykowanych branży medycznej).”

Według raportu Sedlak&Sedlak w Polsce potrzeba 50 tys. informatyków, a ich zatrudnienie do 2024 r. wzrośnie aż o 17%. Wraz z dynamicznym rozwojem innowacyjnych technologii, na rynku pracy IT wciąż wzrasta zapotrzebowanie na nowych pracowników. Z roku na rok generują się nowe miejsca pracy w obszarze IT, obejmujące nie tylko stanowiska programistyczne, ale także związane z zarządzaniem zespołem, testowaniem czy też analityką danych. Zainteresowanie specjalistami IT w Polsce nie słabnie. Tylko w 2019 roku kierowano do nich 15% wszystkich ogłoszeń na portalu Pracuj.pl. Najczęściej poszukiwano programistów, których dotyczyło 35% ofert IT. Popularni byli także m.in. specjaliści helpdesk i administratorzy systemów. Z kolei na poziomie płac widać duże znaczenie doświadczonych ekspertów – ich płace są nawet 2-3 razy wyższe, niż osób na stanowiskach juniorskich.

Brak rąk do pracy jest skutkiem rosnącej różnicy między zapotrzebowaniem na informatyków, a malejącą z roku na rok liczbą absolwentów studiów informatycznych. Wśród nich dużą liczbę stanowią specjaliści z zakresu programowania, projektowania i konfiguracji sieci, projektanci i programiści gier komputerowych oraz aplikacje mobilnych. Brakuje zatem wykwalifikowanych osób, którzy posiadają specjalistyczną wiedzę i umiejętności potrzebne w branży IT, w tym przede wszystkim programistów, administratorów systemów i sieci komputerowych, sieci IoT, twórców gier komputerowych, grafików komputerowych. Portal [kariera.pracuj.pl](http://kariera.pracuj.pl) wskazuje na programistę, administratora systemów i sieci komputerowych, administratora baz danych jako jedną z najbardziej

poszukiwanych specjalizacji na rynku pracy w 2020 r. Znajduje to potwierdzenie w ilości ofert pracy, jakimi ten największy w Polsce serwis rekrutacyjny dysponował w kwietniu 2020 r. - aż 7 300 ofert pracy dotyczyło pracy w branży IT. Wśród nich znajdowało się mnóstwo ofert pracy dla specjalistów z zakresu programowania, ds. sieci informatycznych nie tylko dla globalnych korporacji informatycznych takich jak m.in. Cisco System Poland Sp. z o.o., Huawei Polska Sp. z o.o., Atos IT Services Sp. z o.o., IBM Client Innovation Center, SII Sp. z o.o., Nokia Networks, ale również w sektorze bankowości czy w branży medialnej.

Z podsumowania powyższych danych, jasno wynika, że zarówno w województwie podkarpackim, jak i w całej Polsce, zawód szeroko pojętego informatyka będzie deficytowy, a różnica między ilością ofert pracy, a liczbą wykształconych, kompetentnych specjalistów będzie rosła.

Zgodność efektów uczenia się kierunku *informatyka* studia pierwszego stopnia z potrzebami rynku badana jest na kilka sposobów. Uczelnia monitoruje opinie i wypowiedzi przedstawicieli branży (takie jak powyżej), aktywnie pozyskuje opinie od partnerów to jest firm współpracujących z WSiLiZ w obszarze kierunku *informatyka*, koordynuje realizację praktyk i staży zbierając opinie od pracodawców oraz analizuje trendy technologiczne IT.

Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia zostały tak skonstruowane aby odzwierciedlić potrzebę przekazania wiedzy i umiejętności kierunkowych, stanowiących bazę dla informatyka i jego dalszego rozwoju. Z drugiej strony wskazano efekty wymagające od studentów nabycia umiejętności i doświadczenia bliskich rzeczywistości środowisku pracy informatyka. Kolejna grupa efektów uczenia się zaspokaja potrzebę kształcenia umiejętności miękkich powiązanych z właściwym zachowaniem i pracy w grupie, podejściem przedsiębiorczym i umiejętnością kierowania swoim rozwojem zawodowym.

Kierunkowe efekty uczenia się są precyzowane w programach studiów w postaci przedmiotowych efektów uczenia się i treści kształcenia. W wyniku tego procesu absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku *informatyka* odnajdzie się na rynku pracy jako specjalista informatyk (licencjat) z umiejętnościami zapewnienia wsparcia programistycznego, zarządzania systemami i sieciami, bazami danych, projektowania i programowania urządzeń mobilnych, czy gier komputerowych.

Kierunek *informatyka* został przyporządkowany do jednej dyscypliny: informatyka techniczna i telekomunikacja. Zgodnie z koncepcją kształcenia studia na kierunku *informatyka* prowadzone są w oparciu o wiedzę i umiejętności praktyczne, w powiązaniu z działalnością naukowo-badawczą prowadzoną na Kolegium Informatyki Stosowanej, uwzględniają trendy rozwojowe w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja, umożliwiając osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności w odniesieniu do kompetencji informatycznych, zawodowych oraz badawczych.

### **Sylwetka absolwenta**

Charakterystykę absolwentów informatyki można wyrazić następująco:

Posiada spojrzenie z perspektywy systemowej (ang. System-level perspective). Tematyka związana z poszczególnymi jednostkami uczenia zwykle skupia się na pojedynczych pojęciach i umiejętnościach, które mogą prowadzić do rozdrobnienia widzenia danej dyscypliny. Absolwenci kierunku informatycznego muszą rozwijać umiejętność zrozumienia systemów jako całości na wysokim poziomie. To rozumienie musi wykraczać poza szczegóły wykonania poszczególnych składników i obejmować strukturę systemów komputerowych oraz procesy związane z ich budową i analizą.

**Rozumie powiązania pomiędzy teorią, a praktyką.** Zasadniczym aspektem informatyki jest równowaga między teorią a praktyką i istota związku między nimi. Absolwenci kierunku informatycznego muszą rozumieć nie tylko teoretyczne podstawy tej dyscypliny, ale też to, jak teoria wpływa na praktykę stosowania.

**Posiada znajomość ogólnej tematyki i zasad.** W toku programu studiów w dziedzinie informatyki, studenci napotykać na wiele powtarzających się tematów, takich jak abstrakcja, złożoność i zmiany ewolucyjne. Będą również napotykać zasady, np. te związane z buforowaniem, (np. lokalizacja referencji) z dzieleniem wspólnych zasobów, z bezpieczeństwem, ze współbieżnością, itd. Absolwenci powinni rozróżniać, że te zagadnienia mają szerokie zastosowanie w dziedzinie informatyki i nie powinni dzielić ich jako istotne jedynie do dziedzin, w których zostały wprowadzone.

**Posiada znaczące doświadczenie projektowe.** Aby zapewnić, że absolwenci mogą z powodzeniem zastosować uzyskaną wiedzę, wszyscy studenci kierunków informatycznych powinni być zaangażowani w przynajmniej jeden istotny projekt. Taki projekt (zwykle umieszczony w dalszej części programu studiów) pokazuje praktyczne zastosowanie zasad zdobytych w trakcie różnych modułów i zmusza studentów do integracji materiału opanowanego na różnych etapach procesu nauczania. Student musi zdawać sobie sprawę z potrzeby wiedzy dziedzinowej

dla niektórych zastosowań, a to może wymagać dodatkowego zapoznawania się z zagadnieniami z danej dziedziny.

**Skupia uwagę na krytycznej ocenie.** Stosuje zasady dobrej praktyki, które obejmują planowanie, śledzenie postępów, mierzenie i ogólnie zarządzanie jakością.

**Posiada zdolność adaptacji** (ang. *adaptability*). Jedną z podstawowych cech informatyki w swojej stosunkowo krótkiej historii było ogromne tempo zmian. Absolwenci kierunku informatycznego muszą mieć solidną podstawę, która umożliwi i zachęci do utrzymania ich umiejętności w miarę ewoluowania technologii informatycznych.

Absolwenci posiadają wiedzę z zakresu rozwijanych systemów informatyki i ich zastosowań oraz działania współczesnych systemów komputerowych, podstaw informatyki, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, grafiki komputerowej, baz danych i inżynierii oprogramowania. Wiedza ta umożliwia im aktywny udział w realizacji różnego rodzaju projektów informatycznych. Znają klasyczne i nowoczesne metody informatyczne oraz sposoby ich wdrażania w nauce i gospodarce. Poza przygotowaniem informatycznym, posiadają także przygotowanie matematyczne i specjalizacyjne, przydatne do zastosowań w technice. Posiadają również umiejętności programowania komputerów oraz pracy w zespołach programistycznych. Potrafią programować urządzenia mobilne (Android, IOS).

Absolwenci kierunku *informatyka* o profilu praktycznym mogą zostać zatrudnieni w firmach informatycznych zajmujących się budową, wdrażaniem lub pielęgnacją narzędzi i systemów informatycznych oraz w innych firmach i organizacjach, w których takie narzędzia i systemy są wykorzystywane. Są przygotowani do szyfrowania i deszyfrowania danych, zabezpieczania systemów informatycznych oraz bezpiecznej transmisji danych w sieciach.

Absolwent będzie przygotowany do permanentnego kształcenia i rozwoju zawodowego oraz do edukacji na studiach drugiego stopnia, na kierunkach pokrewnych. Będzie miał także podstawy do podejmowania działalności w charakterze niezależnego przedsiębiorcy.

W ramach kierunku oferowane są następujące specjalności:

- Programowanie – Obejmuje grupę przedmiotów przygotowujących studenta do roli programisty, testera oprogramowania na rynku IT. Student poznaje wybrane technologie programistyczne oraz uczy się technik i narzędzi projektowania systemów IT.
- Projektowanie i produkcja gier komputerowych – Obejmują grupę przedmiotów przygotowujących do roli developera gier komputerowych. Student poznaje cały proces tworzenia gier komputerowych w praktyce od elementów grafiki i animacji, przez aspekty inżynierii gier komputerowych po kwestie marketingowe i biznesowe.
- Informatyka ogólna – Program specjalności oferuje duży wybór przedmiotów odzwierciedlających trendy w branży IT i daje studentom możliwość bardziej elastycznego wyboru swojego profilu. Oferowane przedmioty obejmują obszar cyberbezpieczeństwa, Internetu Rzeczy, technologii Internetowych.

## Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Studenci zobowiązani są do odbycia praktyki zawodowej zgodnie z wymaganiami i w wymiarze określonym w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu studiów. Zasady organizacji i realizacji praktyk zawodowych określa *Regulamin studenckich praktyk zawodowych* będący załącznikiem do Zarządzenia Rektora. Jednostką organizacyjną Uczelni wspierającą organizację praktyk zawodowych jest Biuro Praktyk Zawodowych, którym kieruje Uczelniany koordynator ds. praktyk zawodowych. Studenci kierowani są na praktykę zawodową przez koordynatora ds. praktyk zawodowych odpowiedzialnego za praktyki zawodowe na danym kierunku studiów, zwanego dalej „Koordynatorem” (osoba taka musi posiadać wykształcenie z zakresu danego kierunku studiów lub co najmniej 3-letnie doświadczenie w pracy jako nauczyciel akademicki na danym kierunku studiów). Studenci mają możliwość samodzielnego znalezienia miejsca realizacji praktyki zawodowej, mogą również skorzystać z bazy zakładów pracy współpracujących z Uczelnią, prowadzonej przez Biuro Praktyk Zawodowych i uczelniane Biuro Karier.

Student, który chce rozpocząć praktykę zawodową otrzymuje od Koordynatora lub pobiera z właściwej strony internetowej Arkusz praktyki zawodowej, który przekazuje do zakładu pracy wraz z programem (kartą) praktyki. Zakład pracy potwierdza czy charakterystyka, zakres działalności oraz wyposażenie stanowisk pracy umożliwi studentowi osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Decyzję o możliwości odbywania praktyki w danym zakładzie pracy podejmuje Koordynator. Po akceptacji miejsca realizacji praktyki, Student inicjuje praktykę w uczelnianym systemie e-praktyki i od tej pory może (pod nadzorem Koordynatora i Opiekuna zakładowego praktyki) uzupełniać elektroniczny Dziennik praktyki.

Praktyka zawodowa odbywa się w trakcie przerwy wakacyjnej lub w trakcie roku akademickiego, pod warunkiem, iż nie uniemożliwia to studentowi udziału w zajęciach dydaktycznych. W trakcie praktyk zawodowych Koordynator przeprowadza hospitacje w zakładach pracy w celu weryfikacji prawidłowego przebiegu praktyk zawodowych. Obecność studenta na praktyce jest obowiązkowa. Dopuszcza się nie więcej niż 5 dni usprawiedliwionej nieobecności studenta w trakcie danej części praktyki zawodowej. Praktyka może zostać przedłużona o czas trwania usprawiedliwionej nieobecności. Nieobecność na praktyce usprawiedliwia Koordynator.

Zaliczenia praktyki dokonuje Koordynator na podstawie Dziennika praktyk, portfolio, przeprowadzonych hospitacji oraz oceny stopnia zrealizowania przez studenta efektów uczenia się dokonanej przez Opiekuna zakładowego praktyki.

Na kierunku *Informatyka* studenci mogą realizować praktyki zawodowe m.in. w: firmach/podmiotach związanych z branżą informatyczną; firmach/podmiotach związanych z branżą telekomunikacyjną; firmach/jednostkach wewnętrznych firm zajmujących się tworzeniem oprogramowania, systemów, serwisowaniem i obsługą systemów i sieci komputerowych; pracowniach projektowania graficznego, studiach gier komputerowych, pracowniach projektowania stron internetowych, itp.

### Praktyka zawodowa cz.1

Lp.	Opis przedmiotowych efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie <b>WIEDZY</b>		
P_W01	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych informatyki	K_W13
Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie <b>UMIĘTNOŚCI</b>		
P_U01	Potrafi przedstawić wyniki swoich działań stosując różne metody i techniki komunikowania się	K_U04
P_U02	Potrafi zrealizować praktyczne zadanie informatyczne	K_U14
P_U03	Potrafi utrzymywać urządzenia i systemy wchodzące w skład realizowanych rozwiązań informatycznych oraz zarządzać nimi	K_U18
P_U04	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole porozumiewając się przy użyciu różnych kanałów komunikacji w tym potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania oraz opracować i zrealizować	K_U02



	harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów obowiązujących w realnych warunkach pracy zawodowej	
P_U05	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie rozwiązań informatycznych – uwzględniać ich aspekty pozatechniczne	K_U15
P_U6	Identyfikuje zagrożenia i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas eksploatacji sprzętu informatycznego i oprogramowania	K_U14
<b>Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>		
P_K01	Stara się podnieść swoje kompetencje zawodowe i społeczne	K_K01
P_K02	Uwzględnia pozatechniczne skutki wyników swojej pracy	K_K02
P_K03	Zachowuje się w sposób profesjonalny w stosunku do współpracowników i klientów	K_K03
P_K04	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć informatyki w zakresie projektowania systemów internetowych i mobilnych; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06
P_K05	Jest aktywny w podejmowaniu działań i zgłaszaniu pomysłów przy realizacji zadań	K_K05
P_K06	Rozwiązuje problemy pojawiające się podczas realizacji zadania	K_K07

## Praktyka zawodowa cz. 2

Lp.	Opis przedmiotowych efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
<b>Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie WIEDZY</b>		
P_W01	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych informatyki	K_W13
P_W02	Zna zasady doboru i specyfikacji kryteriów, standardów i norm pozwalających na skuteczne planowanie strategii rozwiązania określonych problemów	K_W15
<b>Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie UMIEJĘTNOŚCI</b>		
P_U01	Potrafi przeprowadzić ewaluację rozwiązania informatycznego w kontekście ogólnych cech jakościowych i ilościowych	K_U07
P_U02	Potrafi zrealizować praktyczne zadanie inżynierskie z zakresu studiowanej specjalności	K_U14
P_U03	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla studiowanej specjalności oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	K_U16
P_U04	Potrafi utrzymywać urządzenia i systemy wchodzące w skład realizowanych rozwiązań informatycznych z zakresu studiowanej specjalności oraz zarządzać nimi	K_U18
<b>Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>		
P_K01	Uwzględnia pozatechniczne aspekty i skutki wyników swojej pracy	K_K02

P_K02	Dostosowuje się do przydzielonej roli w zespole i bierze współodpowiedzialność za realizowane zadania	K_K04
P_K03	Rozwiązuje problemy pojawiające się podczas realizacji zadania	K_K07

### **Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia**

Na uczelniany system weryfikacji i oceny stopnia osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się składają się:

- bieżąca weryfikacja i ocena osiąganych przez studenta efektów uczenia się podczas zaliczeń i egzaminów z poszczególnych przedmiotów realizowanych w ramach semestru,
- bieżąca weryfikacja i ocena osiąganych przez studenta efektów uczenia się podczas realizacji praktyk zawodowych,
- końcowa weryfikacja i ocena osiąganych przez studenta efektów uczenia się na etapie przygotowania przez studenta pracy dyplomowej oraz podczas egzaminu dyplomowego.

Dobór sposobów (metod) weryfikacji i oceny efektów uczenia się zdeteterminowany jest charakterem efektów uczenia się przewidzianych do osiągnięcia w ramach danego przedmiotu. Celem poszczególnych form zajęć realizowanych w ramach przedmiotu jest osiągnięcie przez studenta określonego poziomu efektów uczenia się w kategoriach: wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne. Dlatego też metodę weryfikacji i oceny dostosowuje się do charakteru (kategorii) weryfikowanego i ocenianego efektu uczenia się (istnieje bowiem istotna różnica między „wiedzieć, jak coś zrobić”, a „umieć to zrobić”). Jeżeli efekty uczenia się dotyczą np. „mówienia”, metody weryfikacji powinny przewidywać wypowiedź ustną, np. rozmowę. Jeśli celem weryfikacji jest natomiast sprawdzenie umiejętności wykonania określonej czynności, metody weryfikacji powinny przewidywać przestrzeń do prowadzenia obserwacji lub narzędzia wykonania tej czynności. Przygotowując narzędzia weryfikacji efektów uczenia się nauczyciele akademicki i inne osoby prowadzące zajęcia bazują na zapisach Kart przedmiotów (które zawierają m.in. informacje o celach przedmiotu, przedmiotowych efektach uczenia się, treściach kształcenia, metodach weryfikacji i kryteriach oceny stopnia osiągnięcia poszczególnych efektów uczenia) oraz na wytycznych określonych w Zarządzeniu Rektora w sprawie przygotowania narzędzi ewaluacji wyników procesu dydaktycznego.

W zależności od charakteru (kategorii) weryfikowanego efektu uczenia, na etapie bieżącej weryfikacji i oceny osiąganych przez studenta efektów uczenia się, stosowane są m.in. następujące metody:

- kategoria „wiedza” – metody weryfikacji pisemnej (testy zawierające pytania zamknięte lub otwarte), metody weryfikacji ustnej bazujące na pytaniach otwartych,
- kategoria „umiejętności” – ćwiczenia (w tym laboratoryjne) bazujące na realizacji zadań praktycznych lub rozwiązywaniu problemów (metoda problemowa), metoda projektów, metoda case study, dydaktyczne gry symulacyjne, metoda obserwacji,
- kategoria „kompetencje społeczne” – metoda projektów, dydaktyczne gry symulacyjne.

Kluczową metodą stosowaną na etapie bieżącej weryfikacji i oceny osiąganych przez studenta efektów uczenia się podczas realizacji praktyk zawodowych jest metoda obserwacji w warunkach rzeczywistych, polegająca na analizie/obserwacji działania studenta w rzeczywistych warunkach realizacji zadań wynikających z treści efektów uczenia się. Celem stosowania tej metody jest ocena stopnia wykonania przez studenta określonego (często wąsko zdefiniowanego) zadania związanego z wykorzystaniem praktycznych umiejętności. Wynik realizowanego zadania podlega ocenie ze względu na jego jakość oraz poprawność realizacji procedury zastosowanej do rozwiązania/wykonania zadania.

Kończąca weryfikacja i ocena osiąganych przez studenta efektów uczenia się odbywa się na etapie przygotowania przez studenta pracy dyplomowej oraz podczas egzaminu dyplomowego. Z uwagi na praktyczny profil kształcenia wymagane jest realizowanie przez studentów prac dyplomowych o charakterze praktycznym, zgodnych ze studiowanym kierunkiem oraz obraną specjalnością. Celem realizacji pracy dyplomowej jest rozwiązanie problemu praktycznego (prace na studiach pierwszego stopnia) lub problemu badawczego na bazie metodologii badań stosowanych (prace na studiach drugiego stopnia). Kryteria oceniania pracy dyplomowej odnoszą się do jej zawartości merytorycznej i wartości edytorskiej. Oba te aspekty są określone przez umiejętnościowe efekty uczenia się zawarte w karcie przedmiotu *Seminarium dyplomowe*. Szczegółowe rozwinięcie zasad znajduje się w corocznie aktualizowanym Zarządzeniu Rektora w sprawie prac dyplomowych i egzaminów dyplomowych.

Promotor pracy oraz recenzent dokonują niezależnie od siebie oceny pracy. Ocenie podlega m.in. związek treści z tytułem pracy, opanowanie techniki pisania pracy dyplomowej oraz poprawności stylistyczno-językowej, merytoryczna zawartość pracy, nowe ujęcie problemu/tematyki, dobór oraz wykorzystanie źródeł. Drugim etapem kontroli końcowej jest ustny egzamin dyplomowy, który obejmuje: zaprezentowanie pracy dyplomowej przez studenta, dyskusję dotyczącą wybranego tematu z zakresu prezentowanej pracy dyplomowej oraz odpowiedź studenta na dwa pytania problemowe z zakresu kierunkowych efektów uczenia się.

Podstawowymi sposobami dokumentowania efektów uczenia się osiągniętych przez studenta na różnych etapach procesu kształcenia są: prace egzaminacyjne i zaliczeniowe, zrealizowane projekty, dzienniki praktyk, praca dyplomowa. W celu zabezpieczenia tej dokumentacji osoby prowadzące zajęcia zobowiązane są do przechowywania prac etapowych studentów przez okres sześciu miesięcy od zakończenia danego semestru, a wybrane prace etapowe są gromadzone i archiwizowane przez Biuro ds. Jakości Kształcenia. Dokumentacja praktyk zawodowych jest archiwizowana przez Biuro Praktyk Zawodowych, a prace dyplomowe są archiwizowane i przechowywane przez Dziekanat w teczkach studentów.

## **Katalog przedmiotów**

Niniejszy rozdział zawiera informacje o przedmiotach zawartych w planie studiów dla kierunku Informatyka ANG studia I stopnia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się (vide załącznik Matryca efektów uczenia się) i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów, co zgodnie ze stanowiskiem interpretacyjnym nr 10/2022 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 9.06.2022 r., wypełnia obowiązek określony w § 3 ust. 1 pkt 3 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów, tj. „W programie studiów określa się (...) zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów”.

## **Przedmioty ogólnouczelniane**

### Język angielski

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Poziom języka – B1+ wg Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

Treści kształcenia:

- Rozwijanie zasobów słownictwa zgodnie z podręcznikiem obowiązującym na danym poziomie, z uwzględnieniem słownictwa z obszaru kierunku studiów.
- Struktury gramatyczne zgodne z podręcznikiem obowiązującym na danym poziomie.
- Ćwiczenie rozumienia tekstu pisanego zgodnie z podręcznikiem obowiązującym na danym poziomie, z uwzględnieniem tematyki z obszaru kierunku studiów.
- Ćwiczenie rozumienia tekstu ze słuchu zgodnie z podręcznikiem obowiązującym na danym poziomie.
- Rozwijanie umiejętności przygotowania wypowiedzi ustnych (np. prezentacji) zgodnie z podręcznikiem obowiązującym na danym poziomie, z uwzględnieniem tematyki z obszaru kierunku studiów.
- Rozwijanie umiejętności przygotowania wypowiedzi pisemnych zgodnie z podręcznikiem obowiązującym na danym poziomie, z uwzględnieniem tematyki z obszaru kierunku studiów.

### Bezpieczeństwo i higiena cyfrowa

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Wprowadzenia do terminologii kultury informacyjnej: podstawowe pojęcia, elementy, znaczenie dla życia jednostkowego i społecznego. Alfabetyzacja informacyjna a kultura informacyjna.
- Kultura informacyjna jako istota społeczeństwa obywatelskiego: współczesne zagrożenia i wyzwania dla społeczeństwa obywatelskiego i państwa prawa. Postprawda: przyczyny, przejawy i skutki w życiu jednostkowym i społecznym. Pojęcie, geneza i historia fake newsów. Skutki fake newsów dla debaty publicznej.
- Czym jest higiena cyfrowa i jak o nią zadbać? Podstawowe zasady. Higiena cyfrowa w relacjach z ludźmi. Smartfony i zdrowie psychiczne.

- Cyberstres, syndrom FOMO i postawa „always on”.

### Podstawy ekonomii

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Pojęcie i przedmiot ekonomii. Geneza i proces kształtowania się ekonomii jako nauki. Mikro i makroekonomia. Ekonomia pozytywna i normatywna.
- Pojęcie, funkcje i mechanizmy rynkowe. Popyt i determinanty popytu. Podaż i determinanty podaży. Równowaga rynkowa.
- Ekonomiczne aspekty prowadzenia działalności gospodarczej. Koszty w przedsiębiorstwie. Struktury rynkowe.
- Obieg okръżny i mierniki efektu społecznego. Wzrost i rozwój gospodarczy.
- Rynek pracy, bezrobocie, inflacja w gospodarce.
- Rynek pieniądza i wybrane instytucje rynku finansowego.
- Znaczenie gospodarcze równości płci.

### Prawo

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Prawo publiczne i prawo prywatne. Hierarchia źródeł prawa. Pojęcie stosunku prawnego i jego elementów. Źródła stosunków prawnych. Rodzaje stosunków prawnych. Podmioty prawa. Prawa podmiotowe. Podstawowe zasady państwa prawa (praworządność, prawa i wolności obywatelskie, zakaz dyskryminacji, zasada równości płci).
- Prawo cywilne. Źródła. Charakterystyka stosunku cywilnoprawnego. Podstawowe instytucje. Własność i jej ochrona. Prawo zobowiązań. Prawo administracyjne. Źródła. Charakterystyka stosunku prawoadministracyjnego. Władztwo administracyjne. Prawo karne. Źródła. Zasady prawa karnego. Podstawowe instytucje.
- Podstawowe pojęcia: własność intelektualna, własność przemysłowa. Źródła prawa na poziomie krajowym i międzynarodowym. Ochrona innych praw własności przemysłowej. Ochrona praw wynikających z patentów. Ochrona znaków towarowych i oznaczeń geograficznych.
- Prawo autorskie. Istota praw autorskich osobistych i majątkowych. Ochrona autorskich praw osobistych i majątkowych. Ograniczenie ochrony majątkowego prawa autorskiego. Prawa pokrewne wobec praw autorskich.
- Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej. Prawa i obowiązki przedsiębiorców.
- Zasada swobody umów. Podstawowe rodzaje umów nazwanych i nienazwanych. Analiza wybranych klauzul.
- Środowisko prawne funkcjonowania firm informatycznych/technologicznych: rozporządzenie 2019/881 o Europejskiej Agencji Cyberbezpieczeństwa; dyrektywa 2016/1148 o bezpieczeństwie sieci w UE; rozporządzenie 2018/1807 o swobodzie przepływu danych nieosobowych w UE.
- Regulacje rynków cyfrowych (EU Digital Markets Act) i usług cyfrowych (EU Digital Services Act). Implementacja w państwach członkowskich.
- Regulacje działania sztucznej inteligencji w Europie i na świecie.

### Osobisty model biznesowy

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Wprowadzenie do zagadnień związanych z pracą zawodową.
- Metody i techniki podejścia Designing Your Life.
- Prototypowanie wybranego stanowiska pracy powiązanego z tożsamością zawodową.
- Prototypowanie osobistego modelu biznesowego.
- Planowanie ścieżki kształcenia na podstawie osobistego modelu biznesowego.

### Ochrona własności intelektualnej

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Geneza i pojęcie dóbr niematerialnych, własności intelektualnej, własności przemysłowej oraz tryby ich ochrony w prawie krajowym i międzynarodowym.
- Przedmiot prawa autorskiego – utwór i jego rodzaje. Podmioty praw autorskich.
- Autorskie prawa osobiste i majątkowe.
- Plagiat - pojęcie, istota, rodzaje oraz odpowiedzialność prawna.
- Roszczenia z tytułu naruszenia praw autorskich.
- Dobra z zakresu własności przemysłowej – ich rodzaje oraz ochrona w prawie krajowym i międzynarodowym.
- Problematyka działania sztucznej inteligencji w kontekście prawa własności intelektualnej.

### Tworzenie tekstów akademickich

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Przedmioty, których zakres tematyczny obejmuje metodologiczny aspekt rozwiązywania problemów informatycznych

Treści kształcenia:

- Analiza najnowszych trendów rozwojowych informatyki
- Metodologie/procedury rozwiązywania problemów inżynierskich/informatycznych
  - analiza etapów klasycznego modelu rozwiązywania problemów
  - analiza etapów klasycznego modelu cyklu życia produktu,
  - analiza metodologii stosowanych podczas rozwiązywania problemów w różnych obszarach
- Merytoryczne i formalne aspekty pisania pracy dyplomowej.
- Aspekty merytoryczne.
- Etapy pisania pracy dyplomowej (etap określania, poszukiwań, decyzji):
  - opracowanie planu merytorycznego (wybór problematyki, sformułowanie problemu i określenie celów pracy, sformułowanie roboczego wariantu tematu pracy, określenie harmonogram działań),
  - analiza materiałów źródłowych,
  - pisanie zasadniczej części pracy (struktura tekstu i znaczenie akapitu, styl i język pracy dyplomowej, przypisy – rodzaje przypisów, cytaty),
  - ostateczna korekta zawartości pracy (opracowanie Zakończenia i ostateczna redakcja Wstępu oraz tematu pracy, sporządzenie spisu literatury, korekta językowa).
- Aspekt formalny (instrukcja pisania pracy obowiązująca na Uczelni):
  - LATEX jako system opracowywania dokumentów
  - formatowanie tekstu, marginesy, automatyczny spis treści,
  - wzory, rysunki (w tym wykresy, schematy, zdjęcia), tabele i zasady ich podpisywania,
  - przypisy i wykaz literatury.

### Bezpieczeństwo i higiena warunków kształcenia

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Podstawowe regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym prawa i obowiązki studentów, i pracowników uczelni,
- Postulaty ergonomii w organizowaniu bezpiecznego stanowiska nauki z komputerem oraz ocena zagrożeń czynnikami szkodliwymi i uciążliwymi dla zdrowia,
- Psychologiczne wskazówki jak się uczyć i organizować pracę,
- Zasady postępowania w razie wypadków w tym zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej w razie wypadku.

### Wyzwania cywilizacyjne

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Cywilizacja przemysłowa jako cywilizacja marnotrawstwa - krótki rys historyczny oraz stan obecny
- Zmiany klimatu i spadek bioróżnorodności na ziemi oraz ich antropogeniczne przyczyny
- Współpraca z Przyrodą i jej naśladowanie jako podstawa dobrostanu naszego gatunku
- Konieczne procesy naprawcze: redukcja gazów cieplarnianych, kapitalny remont systemu produkcji żywności, gospodarka odpadami
- Zakres koniecznych zmian w gospodarce i w sposobie organizacji i funkcjonowania społeczeństwa dla jego pomyślności
- Sztuczna inteligencja (AI), media społecznościowe i nowe technologie w zdrowiu i chorobie
- Wzorce zachowań a przedwczesny zgon, otoczenie socjalne a zdrowie
- Epidemie XXI wieku: nadciśnienie tętnicze, nowotwory, otyłość, choroby zakaźne
- Zdrowie psychiczne
- Co zrobić aby zachować zdrowie: czy promocja zdrowia wystarczy?

### Wychowanie fizyczne

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Lekkoatletyka. Ćwiczenia ogólnorozwojowe, rozgrzewka, bieg, skok, rzut. Zasady
- Piłka siatkowa. Przyjęcie i podanie piłki sposobem oburącz górnym i oburącz dolnym, zagrywka, przyjęcie zagrywki. Taktyka: podstawowe ustawienie na boisku przy własnej zagrywce, asekuracja bloku środkiem obrony i własnego ataku, gra szkolna i właściwa. Zasady gry.
- Piłka nożna. Przyjęcie piłki w miejscu i biegu, uderzenia piłki: wewnętrzną częścią stopy, podbiciem, uderzenie głową, prowadzenie piłki. Taktyka: rozgrywanie stałych fragmentów gry; rzuty wolne, rzut z rogu, karny, gra uproszczona i właściwa. Zasady gry.
- Piłka koszykowa. Podania, chwyt, rzuty z miejsca i z wysokości, rzut z biegu, kozłowanie, taktyka: obrona każdy swego, atak według zasad, gra uproszczona i właściwa. Zasady gry.
- Zajęcia ruchowe przy muzyce: aerobik, step reebok, callanetics, zajęcia z przyborami, stretching
- Specjalistyczne zajęcia siłowe na siłowni.
- Nordic walking, marszobiegi, biegi terenowe – technika wykonywania
- Tenis, tenis stołowy, badminton. Technika, zasady gry.

## **Przedmioty podstawowe**

### Podstawy matematyki

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Elementy logiki matematycznej. Klasyczny rachunek zdań. Logiki wielowartościowe
- Rachunek kwantyfikatorów. Metody dowodzenia twierdzeń
- Algebra zbiorów. Zbiory liczbowe. Elementy teorii mnogości
- Iloczyn kartezjański zbiorów. Funkcje jako relacje
- Własności funkcji i działania na funkcjach
- Funkcja liniowa. Funkcja kwadratowa. Wielomian. Funkcja wymierna. Równania i nierówności
- Funkcja wykładnicza i logarytmiczna. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne
- Ciągi i granica ciągu

### Matematyka

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Podstawy matematyki

Treści kształcenia:

- Wektory. Liniowa niezależność wektorów i baza
- Macierze. Algebra macierzy
- Wyznacznik macierzy i jego własności. Macierz odwrotna. Rząd macierzy
- Układy równań liniowych. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Liczba rozwiązań układów równań liniowych
- Granica funkcji
- Pochodna funkcji i jej interpretacja
- Elementy badania przebiegu zmienności funkcji
- Całka nieoznaczona
- Całka oznaczona i jej zastosowania
- Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe funkcji dwóch zmiennych

### Matematyka dyskretna

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Relacje i ich własności. Relacja równoważności, relacje porządkujące
- Wstęp do zbiorów rozmytych i przybliżonych
- Indukcja matematyczna
- Rekurencja i równania rekurencyjne
- Teoria liczb i podzielność. Algorytm NWD i NWW. Systemy liczbowe
- Kongruencje i równania modularne. Układy kongruencji liniowych
- Podstawy kryptografii i szyfrowanie
- Zliczanie zbiorów i podstawowe metody kombinatoryczne
- Elementy prawdopodobieństwa dyskretnego

### Podstawy statystyki

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Podstawy matematyki

Treści kształcenia:

- Analiza struktury na podstawie parametrów klasycznych i pozycyjnych – np. miar położenia, dyspersji, asymetrii
- Analiza współzależności zjawisk masowych
- Analiza dynamiki zjawisk

### Wprowadzenie do elektroniki i elektrotechniki

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Fizyka, Matematyka

Treści kształcenia:

- Parametry wybranych elementów biernych lub przykładowe układy zasilaczy.
- Atrybuty układów zbudowanych na scalonym wzmacniaczu operacyjnym, na przykładzie wzmacniacza napięciowego ewentualnie filtru aktywnego.
- Cechy wzmacniacza rezonansowego i parametry zbudowanego na nim generatora sygnału.
- Wybrane parametry układów cyfrowych na przykładzie: układów sekwencyjnych, kombinacyjnych albo przetworników A/C i C/A.
- Właściwości przykładowego wzmacniacza tranzystorowego czy wybrane cechy elementów czynnych.
- Podstawy teorii obwodów. Prawa Ohma i Kirchhoffa.
- Diody półprzewodnikowe złączone.
- Wzmacniacze operacyjne.
- Wybrane nieliniowe układy analogowe: rezonatory, oscylatory, modulacja i demodulacja, przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.

- Tranzystory bipolarne, polowe.
- Synteza układów logicznych. Układy kombinacyjne i sekwencyjne.

### Fizyka

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Matematyczne opisanie ruchu, charakterystyki ruchu, szczególne przypadki ruchu
- Prawa Newtona, prawa zachowanie energii, pędu, momentu pędu
- Ruchy okresowe, harmoniczne, sztucznych satelitów Ziemi, model Układu Słonecznego
- Pole elektryczne, prawo Coulomba, pole elektryczne ładunków punktowych, dipol
- Prąd elektryczny, prawo Ohma, praca i moc prądu, sieć przewodów elektrycznych
- Pole magnetyczne, oddziaływanie na ładunek elektryczny, a przewodnik z prądem
- Indukcja elektromagnetyczna, prawo Faraday'a , indukcja wzajemna, samoindukcja
- Obwody prądu przemiennego, obwód RLC, generowanie fal elektromagnetycznych
- Fale elektromagnetyczne, zakresy długości, wybrane zastosowania
- Wprowadzenie do laboratoriów: przygotowywanie raportu z przeprowadzonego ćwiczenia; wprowadzenie do analizy niepewności pomiarowych.
- Pomiar podstawowych wielkości fizycznych (elektrycznych, współczynniki załamania szkła, ciepła właściwego wody, prędkości dźwięku w powietrzu, gęstości ciał stałych, długości fali przy pomocy siatki dyfrakcyjnej)

### **Przedmioty kierunkowe**

#### Algorytmy i struktury danych

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Wstęp do informatyki, Wstęp do programowania, Podstawy matematyki

Treści kształcenia:

- Podstawy matematyczne złożoności obliczeniowej algorytmów.
- Wprowadzenie do projektowania algorytmów.
- Budowa i cechy struktur danych: tablic, list, kolejek, stosów, grafów.
- Metody projektowania algorytmów: rekurencja, metoda dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne, metoda zachłanna, algorytmy z powrotami. Wykorzystanie metod projektowania algorytmów przy rozwiązywaniu zadanych problemów.
- Szacowanie złożoności obliczeniowej (czasowej i pamięciowej) algorytmów.
- Wykorzystanie algorytmów wyszukiwania i sortowania w problemach przetwarzania danych.
- Wykorzystanie algorytmów grafowych w problemach transportowych.
- Problemy projektowania algorytmów współbieżnych.
- Implementacja struktur danych: tablic, list, kolejek, stosów oraz operacji na tych strukturach.
- Projektowania i implementacja algorytmów sortowania i wyszukiwania elementów w poznanych strukturach danych. Szacowanie złożoności czasowej i pamięciowej poszczególnych algorytmów.
- Projektowanie i implementacja algorytmów w oparciu o rekurencję, metodę dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne i algorytmy zachłanne. Szacowanie złożoności czasowej i pamięciowej poszczególnych algorytmów.
- Implementacja graficznej reprezentacji grafów oraz metod przeszukiwania grafów. Szacowanie złożoności czasowej i pamięciowej poszczególnych algorytmów.
- Zaawansowane metody operacji na grafach i ich implementacja.

#### Wstęp do informatyki

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak



**Treści kształcenia:**

- Współczesne kierunki informatyki. Wprowadzenia do systemu LaTeX.
- Dane cyfrowe - kodowanie znaków, obrazów. Zapis dźwięku i materiałów wideo. Kompresja - bezstratna, stratna. Formaty kompresji danych.
- Podstawowe systemy i kody liczbowe wykorzystywane w informatyce. Zasady wykonywania działań arytmetycznych na różnych systemach liczbowych. Błędy działań arytmetycznych.
- Reprezentacja liczb rzeczywistych: kod FP2, standard IEEE754.
- Podstawy teorii układów cyfrowych; algebra Boole'a; funkcje logiczne, sposoby reprezentacji funkcji logicznych, minimalizacja funkcji logicznych.
- Cyfrowe bloki funkcjonalne – układy logiczne, bramki cyfrowe, układy sekwencyjne.
- Zajęcia organizacyjne. Szkolenie BHP. Zasady zaliczenia przedmiotu. Podstawy obsługi Excela.
- Wprowadzenia do systemu LaTeX. Przygotowanie sprawozdania w systemie LaTeX z zakresu zapisu danych cyfrowych - kodowania znaków, obrazów, dźwięków i video. Kompresja - bezstratna, stratna. Formaty kompresji danych. Zastosowanie arkusza MS Excel do generowania wykresów.
- Systemy liczbowe: dziesiętny, dwójkowy (binarny), szesnastkowy (hexadecymalny). Konwersja liczb między różnymi systemami. Algorytm Hornera. Ćwiczenia z konwersji liczb. Testowanie funkcji dotyczących konwersji liczb w Excelu. Przygotowanie sprawozdania w systemie LaTeX.
- Reprezentacja liczb rzeczywistych. Kod znak – moduł. Kody uzupełnieniowe. System zmiennopozycyjny. Ćwiczenia z konwersji liczb w Excelu.
- Operacje arytmetyczne i bitowe w wybranych systemach liczbowych.
- Element logiki. Zapis binarny a algebra Boole'a. Aksjomaty algebry Boole'a. Minimalizacja funkcji boolowskich. Zastosowanie arkusza MS Excel do testowania wyrażeń logicznych.

**Wstęp do programowania**

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

**Treści kształcenia:**

- Wprowadzenie do środowiska pracy w języku Python, zarządzanie pakietami, uruchamianie programów
- Zmienne i podstawowe operatory, operacje wejścia-wyjścia
- Instrukcje warunkowe i iteracyjne, wykorzystanie
- Listy i praca z listami
- Słowniki i praca za słownikami
- Funkcje, definiowanie funkcji
- Biblioteka Numpy, wykorzystanie
- Biblioteka Pandas, wykorzystanie

**Programowanie**

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Wstęp do programowania

**Treści kształcenia:**

- Wprowadzenie do tworzenia aplikacji internetowych z wykorzystaniem HTML5, CSS, JavaScript - środowisko pracy
- Język znaczników HTML i arkusze stylów CSS
- Obiektowy model dokumentu HTML DOM
- Podstawy składni języka JavaScript
- Zmienne, tablice i operatory w JavaScript
- Funkcje w JavaScript
- Formularze HTML
- Walidacja formularza w JavaScript
- Wersjonowanie kodu i systemy kontroli wersji na przykładzie systemu Git
- Wprowadzenie do tworzenia oprogramowania w środowisku Visual Studio, języka C# i platformy .NET

- Podstawy obiektowości – definiowanie klas, tworzenie obiektów, konstruktory, metody, pola danych, właściwości, indeksery, klonowanie obiektów
- Dziedziczenie, metody wirtualne, polimorfizm
- Abstrakcje – klasy i metody abstrakcyjne, interfejsy
- Obsługa wyjątków
- Tworzenie programów z interfejsem graficznym – Windows Forms i Windows Presentation Foundation
- Przechowywanie danych – zapis danych do plików, praca z bazami danych przy pomocy ADO.NET
- Zasady projektowania programów obiektowych – reguły SOLID

### Inżynieria oprogramowania

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Programowanie, Systemy operacyjne

Treści kształcenia:

- Zakres i cele inżynierii oprogramowania. Procesy determinujące sukces przedsięwzięcia programistycznego.
- Inżynieria wymagań i proces pozyskiwania i formalizowania wymagań na poziomie biznesowym, funkcjonalnym oraz pozafunkcyjnym, a także ograniczeń systemowych, integracyjnych i reguł biznesowych dla tworzonego oprogramowania.
- Modele zarządzania fazami procesu wytwórczego oprogramowania. Cykl życia oprogramowania.
- Walidacja i weryfikacja statyczna oraz weryfikacja i walidacja dynamiczna w procesie realizacji produktu informatycznego.
- Projektowanie architektury oprogramowania z wykorzystaniem notacji UML.
- Diagramy przypadków użycia, klas, stanów i aktywności w odniesieniu do perspektyw modelu „4+1”.
- Dokumentacja API i proces jej tworzenia.
- Automatyzacja czynności związanych z procesem wytwarzania oprogramowania.
- Wzorce projektowe kreatywne i strukturalne jako koncepcja rozwiązania wielokrotnie powtarzających się problemów.
- Wzorce projektowe strukturalne jako koncepcja rozwiązania wielokrotnie powtarzających się problemów.
- Wzorce projektowe czynnościowe jako koncepcja rozwiązania wielokrotnie powtarzających się problemów.

### Architektura systemów komputerowych

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Logika komputerów.
- Arytmetyka komputerów.
- Architektura klasycznych komputerów.
- Procesory. Listy rozkazów. Podstawy języka asembler. Organizacja komputera na poziomie języka asembler.
- Hierarchia pamięci w systemach komputerowych.
- Interfejsy. Magistrale. Urządzenia zewnętrzne.
- Współczesne architektury komputerów. Architektury wieloprocesorowe.
- Architektury i cechy systemów wbudowanych. Mikrokontrolery. Programowanie mikrokontrolerów.
- Niezawodność systemów komputerowych.
- Systemy liczbowe, bramki logiczne, projektowanie układów kombinacyjnych.
- Implementacja programów w języku asemblera dla komputera klasy PC.
- Implementacja programów w języku asemblera dla mikrokontrolera.
- Symulacja i testowanie działania programowalnego sterownika logicznego (PLC).

### Systemy operacyjne

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Wprowadzenie do systemów operacyjnych. Przegląd i klasyfikacja systemów operacyjnych.

- Instalacja i konfiguracja systemu operacyjnego. Praca z powłoką systemu, interpreter poleceń systemu operacyjnego.
- Zarządzanie procesami w systemach operacyjnych – stany procesów, opis procesu, sterowanie procesem, wątki, współbieżność. Klasyczne problemy synchronizacji, w tym problem producent-konsument i czytelnicy-pisarze oraz problem pięciu filozofów.
- Zasada działania systemów operacyjnych. Zarządzanie procesorem, szeregowanie zadań.
- Zarządzanie pamięcią w systemach operacyjnych, rodzaje pamięci, zarządzanie pamięcią wirtualną.
- Zarządzanie urządzeniami wejścia-wyjścia, podsystem wejścia-wyjścia, sposoby interakcji jednostki centralnej z urządzeniami wejścia-wyjścia.
- System plików. Bezpieczeństwo systemów plików. Prawa dostępu do plików.
- Podstawy administrowania systemem operacyjnym.
- Bezpieczeństwo systemu operacyjnego.
- Systemy rozproszone – przetwarzanie rozproszone, technologie klient/serwer, klastry, dostęp zdalny, zdalne usługi

### Technologie sieciowe (CCNA)

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Elementarne zasady komunikacji, pojęcia, komponenty sieci i cechy. Architektura sieci
- Protokoły i standardy w sieciach komputerowych. Stosy protokołów, model OSI
- Omówienie protokołów, technologii i standardów poszczególnych warstw modelu OSI
- Technologia Ethernet i WiFi
- Protokół IPv4, IPv6 i adresacja
- Warstwa transportowa OSI - zadania i protokoły TCP oraz UDP.
- Usługi w sieciach oraz warstwy aplikacji, prezentacji i sesji modelu OSI
- Trendy i wyzwania sieci komputerowych – bezpieczeństwo, skalowanie, Internet Rzeczy, wirtualizacja, przetwarzanie w chmurze
- Budowa i rozbudowa prostej sieci LAN – konfiguracja hostów i przełącznika
- Stosowanie adresacji IPv4 i IPv6 w sieci, wykorzystanie i badanie operacji protokołu DHCP
- Łączenie urządzeń kablami UTP w tym testowanie
- Stosowanie środków bezpieczeństwa jak np. SSH, bezpieczeństwo sieci Wi-Fi
- Projektowanie sieci, budowa modelu symulacyjnego sieci, opracowanie dokumentacji

### Problemy społeczne i zawodowe informatyki

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Społeczne problemy informatyki: Historia rozwoju terminu "społeczeństwo informacyjne", Kwestie społeczne społeczeństwa informacyjnego
- Zawodowe problemy informatyków, Kim jest specjalista ds. informatyki? Jak zostać informatykiem? Zawody informatyczne. Zarządzanie projektami IT. Etyka w informatyce.
- Informatyk na rynku pracy. Poszukiwanie pracy. Planowanie swojego biznesu.

### Grafika komputerowa z elementami HCI

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Czynniki ludzkie wpływające na oprogramowanie interaktywne oraz inżynierie systemu.
- Wprowadzenie do grafiki komputerowej
- Teorie, zasady oraz wytyczne dotyczące projektowania interfejsu.
- Heurystyki Nielsena

- Zarządzanie procesem projektowania oraz urządzeniami interfejsu.
- Podstawy grafiki rastrowej
- Analiza strony internetowej z punktu widzenia jej użyteczności i efektywności
- Draft strony internetowej jako etap projektowania
- Użytkowanie grafiki komputerowej
- Projektowanie interfejsu graficznego strony internetowej

### Bazy danych

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Matematyka, Algorytmy i struktury danych

Treści kształcenia:

- Wprowadzenie do problematyki baz danych. Modele informacji. Modelowanie danych. Systemy baz danych
- Relacyjny model baz danych – definicja, struktura i własności. Algebra relacji
- Języki zapytań do baz danych. Manipulacja danymi przy pomocy zapytań SQL. Rozszerzeniem języka SQL o mechanizmy programowania proceduralnego.
- Modelowanie schematów pojęciowych i schematów implementacyjnych w modelu relacyjnym. Normalizacja schematów logicznych baz danych. Organizacja plików służących do przechowywania danych. Indeksowanie
- Transakcje - własności, diagramy transakcji, izolacja, szeregowalność, obsługa i zarządzanie współbieżnością
- System zarządzania bazą danych: indeksowanie (budowa indeksów gęstych i rzadkich, struktura B drzewa), optymalizacja zapytań
- Rozproszone bazy danych i architektura klient-serwer. Hurtownie danych. Nierelacyjne bazy danych
- Konstruowanie prostych i złożonych zapytań w języku SQL. Weryfikacja wyników
- Instrukcje manipulowania danymi
- Implementacja baz danych. Import danych
- Język T-SQL. Deklarowanie zmiennych i stałych. Przegląd podstawowych konstrukcji sterujących języka T SQL
- Język T-SQL: wyzwalacze, procedury i funkcje składowane, perspektywy, kursory
- Tworzenie schematu relacyjnej bazy danych

### Sztuczna inteligencja

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Matematyka dyskretna, Algorytmy i struktury danych

Treści kształcenia:

- Inteligencja naturalna i sztuczna. Zagadnienia wstępne
- Przestrzeń stanów i wybrane metody jej przeszukiwania
- Identyfikacja obiektów. Metody minimalno-odległościowe
- Systemy ekspertowe. Cele i zadania. Wnioskowanie
- Elementy uczenia maszynowego. Reguły i drzewa decyzyjne
- Zastosowanie metod sztucznej inteligencji
- Wyznaczanie reguł decyzyjnych, klasyfikacja obiektów
- Generowanie drzew decyzyjnych, klasyfikacja obiektów
- Metody minimalno-odległościowe
- Analiza skupień
- Badanie istotności atrybutów
- Inteligencja obliczeniowa: sieci neuronowe, algorytmy genetyczne lub inne metody

### Projekt programistyczny

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Wstęp do programowania, Programowanie

Treści kształcenia:

- Opracowanie założeń projektu

- Opracowanie specyfikacji programu
- Planowanie harmonogramu realizacji zadania programistycznego.
- Opracowanie specyfikacji wymagań
- Projektowanie rozwiązania programistycznego
- Praca z systemem kontroli wersji i narzędziami komunikacyjnymi.
- Implementacja programu
- Weryfikowanie poprawności i debugowanie programu
- Opracowanie dokumentacji projektu.
- Przygotowanie prezentacji stworzonego rozwiązania.

### Projekt zespołowy

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Problemy społeczne i zawodowe informatyki oraz przedmioty, których efekty kształcenia stanowią podstawę do realizacji zawartości merytorycznej projektu.

Treści kształcenia:

- Zespołowa realizacja zadania praktycznego (konkretny wytwór) rozwiązania problemu informatycznego wraz z dokumentacją
- Przygotowanie konspektu – specyfikacji projektu.
- Realizacja projektu.
- Opracowanie dokumentacji.

### Seminarium dyplomowe

Część 1 przedmiotu

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Proseminarium

Treści kształcenia:

- Opracowywanie planu merytorycznego pracy dyplomowej na który składają się:
  - analiza sytuacji początkowej (stan obecny, niedomagania, stan docelowy),
  - sformułowanie problemu,
  - określenie celu i zakresu działań,
  - ustalenie wymogów jakie musi spełniać rozwiązanie,
  - charakterystyka koncepcji rozwiązania,
  - charakterystyka procedury realizacji koncepcji rozwiązania (etapy, zastosowane metody, narzędzia, techniki, itp.),
  - opracowanie spisu literatury wraz z przypisami.
- Opracowywanie harmonogramu działań.

Część 2 przedmiotu

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Proseminarium, Seminarium dyplomowe - część 1

Treści kształcenia:

- Udokumentowanie przeprowadzonych działań w postaci pracy dyplomowej składającej się z następujących części:
  - Wstęp, w tym cel, zakres i struktura pracy.
  - Część główna pracy, podzielona na rozdziały (ewentualnie podrozdziały), dostosowana do specyfiki i przedmiotu rozwiązywanego problemu (zagadnienia), składająca się z części teoretycznej i praktycznej.
  - Zakończenie.
  - Literatura.
  - Streszczenie.
  - Załączniki.

**Przedmioty kierunkowe do wyboru (dla wszystkich specjalności)**Badania operacyjne

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Podstawy matematyki, Podstawy statystyki

Treści kształcenia:

- Programowanie Liniowe - model matematyczny - problem produkcyjny.
- Programowanie Liniowe - model matematyczny - problem mieszanek.
- GLP - reprezentacja graficzna.
- Analiza wrażliwości.
- Algorytm transportowy
- Harmonogramowanie
- Programowanie nieliniowe - model matematyczny.
- CASE STUDY

Podstawy cyberbezpieczeństwa

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Identyfikacja zagrożeń z wykorzystaniem profesjonalnych baz. Przygotowanie środowiska w oparciu o wirtualizację
- Stosowanie metod uwierzytelnienia, autoryzacji i ewidencjonowania w systemach operacyjnych
- Wykrywanie podstawowych zagrożeń w systemie operacyjnym
- Szyfrowanie i łamanie haseł
- Badanie podpisów cyfrowych. Konfigurowanie bezpiecznego zdalnego dostępu
- Zabezpieczanie systemu operacyjnego
- Cyberprzestrzeń – aktorzy bezpieczeństwa, cyberprzestępcy, specjaliści bezpieczeństwa, wpływ zagrożeń na osoby, biznes, instytucje
- Modele bezpieczeństwa i standardy. Podstawowe składowe: poufność, integralność, dostępność
- Zagrożenia i podatności – przegląd
- Zapewnienie poufności – kryptografia. Techniki, narzędzia, protokoły
- Zapewnienie integralności. Metody kontroli integralności, podpis cyfrowy, certyfikaty. Integralność w bazach danych
- Wysoka dostępność i niezawodność. Metody podnoszenia niezawodności, reagowanie na incydenty, odzyskiwanie po awarii
- Zabezpieczanie urządzeń i systemów. Zabezpieczenie serwerów, sieci. Bezpieczeństwo fizyczne
- Analiza wybranych zagrożeń

Wprowadzenie do nauki o danych

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Algorytmy i struktury danych, Bazy danych

Treści kształcenia:

- Przygotowanie środowiska do pracy oraz wstęp do programowania w wybranym języku skryptowym (R oraz/lub Python)
- Podstawowe oraz złożone typy danych w wybranym języku skryptowym (R oraz/lub Python)
- Instrukcje sterujące oraz pętle (R oraz/lub Python)
- Funkcje (R oraz/lub Python)
- Programowanie obiektowe (R oraz/lub Python)
- Przetwarzanie danych w różnych formatach (np. JSON, XML, CSV, text, itp.) (R oraz/lub Python)
- Operacje wejścia/wyjścia oraz dostęp do bazy danych (R oraz/lub Python)
- Zapoznanie się z obsługą specjalizowanych bibliotek / modułów (R oraz/lub Python)
- Wybrane zagadnienia z zakresu wizualizacji wyników danych (R oraz/lub Python)

- Wybrane zagadnienia z zakresu stosowania języków skryptowych (R oraz/lub Python) w dziedzinie uczenia maszynowego i drążenia danych
- Indywidualna realizacja dużego zadania praktycznego dotyczącego projektowania i implementacji aplikacji w specjalizowanym języku skryptowym (R oraz/lub Python).

### Technologie chmurowe

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Wstęp do Informatyki

Treści kształcenia:

- Wprowadzenie do usług chmurowych
- Budowa chmury obliczeniowej i uruchomienie serwera www
- Wprowadzenie do wirtualizacji serwerów
- Praca z magazynami danych
- Budowa serwera bazodanowego
- Skalowanie i równoważenie obciążenia istniejącej architektury
- Projektowanie usług w chmurze

### **Specjalność: Programowanie**

#### Języki programowania 1

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Algorytmy i struktury danych, Podstawy programowania, Programowanie

Treści kształcenia:

- Zaawansowane programowanie w języku C#: Metody rozszerzające, typy generyczne, ograniczenia, delegaty, Func i Action, wyrażenia lambda, zdarzenia (events), wprowadzenie do refleksji.
- Obsługa kolekcji w języku C# za pomocą LINQ. Interfejs IEnumerable, typy anonimowe, typy dynamiczne.
- Podstawy programowania asynchronicznego, wielowątkowego i równoległego w języku C#. Biblioteka TPL.
- Obsługa wyjątków, zarządzanie pamięcią, garbage collector, interfejs IDisposable, finalizery, destruktory.
- Dostęp do bazy danych za pomocą Entity Framework. Podejście database-first oraz code-first. Wykorzystanie LINQ to Entities, interfejs IQueryable.
- Nowoczesne konstrukcje językowe w C#: rekordy, tuple, pattern matching, switch expressions, local functions, nullable reference types, dekonstruktory, wirtualne metody statyczne w interfejsach.
- Projektowanie aplikacji z wykorzystaniem poznanych technik

#### Języki programowania 2

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Programowanie

Treści kształcenia:

- Podstawy języka TypeScript.
- Programowanie reaktywne za pomocą biblioteki RxJS
- Wprowadzenie do frameworka Angular. Tworzenie komponentów i komunikacja między nimi. Podstawowe dyrektywy strukturalne. Tworzenie serwisów, wykorzystanie klienta http do komunikacji z Api.
- Podstawy ASP.NET: tworzenie aplikacji ASP.NET MVC.
- Podstawy ASP.NET: tworzenie aplikacji ASP.NET WebApi.
- Techniki integracji aplikacji

#### Metodologia narzędzi CASE

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Programowanie

Treści kształcenia:

- Wprowadzenie do modelownia wizualnego. Podstawy zarządzania modelami. Przygotowywanie struktury projektu w narzędziu CASE.
- Przygotowywanie tablicy rozwojowej dla projektu. Krótkie podsumowanie, projekt opakowania produktu. Lista W-POZA. Słownik projektu.
- Modelowanie biznesowe w narzędziach CASE. Tworzenie modelu biznesowego za pomocą standardowej notacji UML i profilu Business Modeling.
- Modelowanie biznesowe w narzędziach CASE. Tworzenie modelu biznesowego za pomocą notacji BPMN.
- Modelowanie dziedziczne w języku UML. Identyfikacja obiektów dziedzicznych i modelowanie zależności pomiędzy obiektami.
- Modelowanie wymagań biznesowych, interesariuszy, rozwiązania. Definiowanie relacji pomiędzy wymaganiami.
- Modelowanie wymagań z wykorzystaniem przypadków użycia—część 1. Podział systemu na podsystemy. Tworzenie diagramów przypadków użycia.
- Modelowanie wymagań z wykorzystaniem przypadków użycia—część 2. Rozszerzanie diagramów przypadków użycia z wykorzystaniem relacji include oraz extend.
- Modelowanie wymagań z wykorzystaniem przypadków użycia—część 3. Tworzenie scenariuszy przypadków użycia. Scenariusze „udanego dnia” oraz scenariusze alternatywne. Dodawanie warunków wstępnych oraz warunków końcowych. Specyfikacja dodatkowych wymagań.
- Zwinne modelowanie wymagań. Opowieści użytkownika w specyfikacji wymagań wobec systemu informatycznego.
- Modelowanie architektury systemu w narzędziach CASE.
- Przygotowywanie modelu danych. Tworzenie diagramów ERD w narzędziach CASE. Generowanie skryptów w języku SQL.
- Generowanie kodu aplikacji w narzędziach CASE na podstawie modeli.
- Zarządzanie projektem informatycznym z wykorzystaniem narzędzi CASE.

#### Techniki tworzenia oprogramowania

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Języki programowania 1, Języki programowania 2

Treści kształcenia:

- Wprowadzenie do platformy Azure DevOps
- Praktyczne wprowadzenie do metodologii Scrum. Zarządzanie tablicą na platformie Azure DevOps. Wprowadzenie do GitFlow, zarządzanie zmianami w kodzie i integracją kodu. Pojęcie pull requestu.
- Tworzenie aplikacji SPA we frameworku Angular. Routing, dependency injection, moduły, pipe, dyrektywy, interceptory.
- Tworzenie API dla utworzonej aplikacji SPA za pomocą ASP.NET WebApi. Integracja frontendu i backendu. Wprowadzenie do uwierzytelnienia i autoryzacji. Obsługa tokenu JWT po stronie backendu i frontendu. Obsługa mechanizmu CORS.
- Tworzenie build i release pipeline'ów na platformie Azure DevOps dla aplikacji frontendowej i backendowej. Tworzenie zasobów na platformie Microsoft Azure. Release aplikacji do zasobów Azure za pomocą Azure DevOps
- Integracja backendu aplikacji z bazą danych za pomocą EF Code First. Hostowanie bazy danych na platformie Azure.



## **Specjalność: Projektowanie i produkcja gier komputerowych**

### Preprodukcja

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Wprowadzenie do projektowania gier komputerowych
- Tworzenie specyfikacji gry
- Przygotowanie konceptu (specyfikacji)
- Tworzenie architektury projektu
- Analiza założeń biznesowych
- Opracowanie scenariusza
- Opracowanie projektu funkcjonalnego
- Projektowanie poziomów gry
- Projektowanie gier wieloplatformowych
- Założenia analityczne gry
- Kanały dystrybucji gier

### Silniki gier i technologie programistyczne

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Zapoznanie ze środowiskiem pracy wybranego silnika graficznego
- Opracowanie koncepcji gry
- Tworzenie asetów dla silnika, wykorzystanie sklepu z asetami
- Budowa sceny
- Programowanie skryptów
- Techniki tworzenia animacji w silniku gier
- Detekcja kolizji
- Wykorzystanie silnika fizycznego
- Testowanie gry

### Fizyka w grach

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Matematyczny opis ruchu
- Ruch w polu grawitacyjnym
- Siły kontaktowe i dynamika ośrodków ciągłych
- Siły sprężyste
- Ruch obrotowy i siła dośrodkowa.
- Pola sił
- Zderzenia
- Układy cząstek
- Ciała złożone – przeguby

### Marketing i aspekty biznesowe gier

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Analiza modelu biznesowego gry
- Analiza grupy docelowej graczy

- Kanały dystrybucji gier
- Analityka związana z promocją w Internecie
- Analityka wewnątrz gry – marketing wewnętrzny w grach,
- Marketing krzyżowy
- Tworzenie planu marketingowego gry
- Prowadzenie kampanii promocyjnej
- Komentarze i krytyka publiczna gry

#### Tworzenie asetów graficznych

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Grafika rastrowa w grach
- Grafika wektorowa w grach
- Techniki modelowania 3D w grach
- Tekstury
- Materiały
- Oświetlenie
- Optymalizacja zasobów graficznych

#### Projektowanie poziomów

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Opracowanie koncepcji – źródła inspiracji
- Rola i wykorzystanie materiałów referencyjnych
- Graf realizacji celów
- Rozmieszczenie punktów orientacyjnych i elementów kluczowych dla rozgrywki
- Typy map i ich projektowanie
- Praca z edytorem sceny
- Testowanie i optymalizacja poziomu

#### Animacja i techniki chwytania ruchu

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Podstawowe techniki animacji
- Animacja poklatkowa
- Animacja interpolacyjna
- Kinematyka odwrotna – system kości
- Podstawy animacji postaci
- Rejestracja ruchu postaci – systemy motion capture
- Ćwiczenia z zakresu korekty zapisów animacyjnych i łączenia zarejestrowanego ruchu z modelami.
- Importowanie animacji do silnika gry.

#### Sztuczna inteligencja w grach

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Zagadnienia sterowania ruchem NPC
- Wyszukiwanie ścieżek – grafy i siatki nawigacyjne
- Algorytmy decyzyjne

- Skończone maszyny stanu
- Sztuczna inteligencja w grach strategicznych i taktycznych
- Sztuczna inteligencja w grach RPG
- Sterowanie rojami

### **Specjalność: Informatyka ogólna**

#### Technologie DevNet

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Algorytmy i struktury danych, Wstęp do programowania, Technologie sieciowe (CCNA)

Treści kształcenia:

- Zasoby programisty DevNet, zastosowanie języka Python, systemu kontroli wersji git
- Użycie frameworka Unit Test
- Parsowanie XML, JSON, YAML w Pythonie
- Integrowanie API w kodzie Pythona
- Wykorzystanie kontenerów Dockera
- Zastosowanie systemu Jenkins
- Użycie Ansible do automatyzacji procesu instalacji
- Testowanie automatyczne przy użyciu pyATS i Genie
- Użycie modelu NETCONF i RESTCONF
- Projektowanie automatyzacji procesów zarządzania

#### Języki programowania 1

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Algorytmy i struktury danych, Podstawy programowania, Programowanie

Treści kształcenia:

- Zaawansowane programowanie w języku C#: Metody rozszerzające, typy generyczne, ograniczenia, delegaty, Func i Action, wyrażenia lambda, zdarzenia (events), wprowadzenie do refleksji.
- Obsługa kolekcji w języku C# za pomocą LINQ. Interfejs IEnumerable, typy anonimowe, typy dynamiczne.
- Podstawy programowania asynchronicznego, wielowątkowego i równoległego w języku C#. Biblioteka TPL.
- Obsługa wyjątków, zarządzanie pamięcią, garbage collector, interfejs IDisposable, finalizery, destruktory.
- Dostęp do bazy danych za pomocą Entity Framework. Podejście database-first oraz code-first. Wykorzystanie LINQ to Entities, interfejs IQueryable.
- Nowoczesne konstrukcje językowe w C#: rekordy, tuple, pattern matching, switch expressions, local functions, nullable reference types, dekonstruktory, wirtualne metody statyczne w interfejsach.
- Projektowanie aplikacji z wykorzystaniem poznanych technik

#### Eksploatacja sieci LAN i WLAN

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Technologie sieciowe (CCNA)

Treści kształcenia:

- Konfiguracja przełączników ethernetowych. Podstawy bezpieczeństwa
- Podstawy konfiguracji routerów oraz ustawienia zabezpieczeń
- Tworzenie sieci VLAN
- Routing pomiędzy sieciami VLAN
- Rozwiązywanie problemów z routingiem
- Technologie agregacji łącza
- Konfiguracja DHCPv4 i DHCPv6. Rozwiązywanie problemów
- Konfiguracja sieci WLAN

### Internet Rzeczy

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Podstawy programowania, Technologie sieciowe

Treści kształcenia:

- Internet rzeczy w obecnym świecie. Czujniki, siłowniki i mikrokontrolery.
- Budowa modeli systemów IoT. Łączenie rzeczy z siecią. Przetwarzanie w chmurze
- Przemysłowe aplikacje IoT. Systemy IoT w świecie rzeczywistym. Tworzenie rozwiązań dla IoT.
- Diagramy układów kontrolnych i ich projektowanie. Budowa prostego układu z wykorzystaniem kontrolera Arduino.
- Użycie języka Python w systemach IoT. Rozbudowa i modyfikacja układu: foto-rezystor, sensor flex, serwo.
- Konfiguracja wstępna systemu Raspberry Pi. Planowanie inteligentnych systemów IoT z wykorzystaniem API serwisów internetowych
- Projektowanie rozwiązań IoT

### Silniki gier i technologie programistyczne

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- brak

Treści kształcenia:

- Zapoznanie ze środowiskiem pracy wybranego silnika graficznego
- Opracowanie koncepcji gry
- Tworzenie asetów dla silnika, wykorzystanie sklepu z assetami
- Budowa sceny
- Programowanie skryptów
- Techniki tworzenia animacji w silniku gier
- Detekcja kolizji
- Wykorzystanie silnika fizycznego
- Testowanie gry

### Metodologia narzędzi CASE

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Języki programowania

Treści kształcenia:

- Wprowadzenie do modelowania wizualnego. Podstawy zarządzania modelami. Przygotowywanie struktury projektu w narzędziu CASE.
- Przygotowywanie tablicy rozwojowej dla projektu. Krótkie podsumowanie, projekt opakowania produktu. Lista W-POZA. Słownik projektu.
- Modelowanie biznesowe w narzędziach CASE. Tworzenie modelu biznesowego za pomocą standardowej notacji UML i profilu Business Modeling.
- Modelowanie biznesowe w narzędziach CASE. Tworzenie modelu biznesowego za pomocą notacji BPMN.
- Modelowanie dziedziczne w języku UML. Identyfikacja obiektów dziedzicznych i modelowanie zależności pomiędzy obiektami.
- Modelowanie wymagań biznesowych, interesariuszy, rozwiązania. Definiowanie relacji pomiędzy wymaganiami.
- Modelowanie wymagań z wykorzystaniem przypadków użycia—część 1. Podział systemu na podsystemy. Tworzenie diagramów przypadków użycia.
- Modelowanie wymagań z wykorzystaniem przypadków użycia—część 2. Rozszerzanie diagramów przypadków użycia z wykorzystaniem relacji include oraz extend.
- Modelowanie wymagań z wykorzystaniem przypadków użycia—część 3. Tworzenie scenariuszy przypadków użycia. Scenariusze „udanego dnia” oraz scenariusze alternatywne. Dodawanie warunków wstępnych oraz warunków końcowych. Specyfikacja dodatkowych wymagań.
- Zwinne modelowanie wymagań. Opowieści użytkownika w specyfikacji wymagań wobec systemu informacyjnego.
- Modelowanie architektury systemu w narzędziach CASE.

- Przygotowywanie modelu danych. Tworzenie diagramów ERD w narzędziach CASE. Generowanie skryptów w języku SQL.
- Generowanie kodu aplikacji w narzędziach CASE na podstawie modeli.
- Zarządzanie projektem informatycznym z wykorzystaniem narzędzi CASE.

#### Zaawansowane technologie sieciowe

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Technologie sieciowe (CCNA), Eksploracja sieci LAN i WLAN

Treści kształcenia:

- Koncepcja i standardy wybranych protokołów routingu
- Konfiguracja wybranego protokołu routingu
- Filtrowanie ruchu pakietów w sieci
- Konfiguracja standardowych ACL dla IPv4
- Konfiguracja rozszerzonych ACL dla IPv4
- Konfiguracja statycznego NAT
- Konfiguracja dynamicznego NAT
- Rozwiązywanie problemów z konfiguracją NAT
- Technologia sieci WAN
- Protokoły monitorowania sieci
- Zarządzanie urządzeniami sieciowymi

#### Analityka i Big Data w IoT

Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów):

- Algorytmy i struktury danych, Podstawy programowania, Bazy danych, Technologie sieciowe

Treści kształcenia:

- Budowa układów IoT z wykorzystaniem Raspberry Pi, Arduino i zestawu sensorów
- Konfiguracja systemów Raspberry Pi, Arduino.
- Pobieranie i przechowywanie dużych zbiorów danych w systemie IoT
- Programowanie rozwiązań Big Data
- Zastosowanie wyrażeń regularnych w przetwarzaniu dużych zbiorów danych
- Przygotowanie i wykorzystanie pakietów języka Python do analizy oraz przechowywania danych
- Różne metody programowania rozwiązań Big Data
- Eksploracja danych - uczenie pod nadzorem
- Eksploracja danych - uczenie bez nadzoru
- Klasyfikacja zbiorów danych i badanie jakości danych
- Wizualizacja danych



## MATRYCA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Załącznik do Katalogu przedmiotów Informatyka ANG I stopień 2024-25

symbol	treść	Język angielski	Historia i kultura cyfrowa	Tworzenie i testowanie aplikacji	Podstawy elektroniki	Prawo	Zbiórka i analiza danych	Stabilność i niezawodność	Podstawy matematyki	Matematyka	Matematyka dyskretna	Podstawy fizyki	Podstawy chemii	Podstawy biologii	Podstawy geologii	Podstawy astronomii	Podstawy fizyki	Podstawy chemii	Podstawy biologii	Podstawy geologii	Podstawy astronomii	Podstawy fizyki	Podstawy chemii	Podstawy biologii	Podstawy geologii	Podstawy astronomii	Podstawy fizyki	Podstawy chemii	Podstawy biologii	Podstawy geologii	Podstawy astronomii	Podstawy fizyki	Podstawy chemii	Podstawy biologii	Podstawy geologii	Podstawy astronomii					
K_U05	Posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych oraz wystąpień ustnych w języku obcym (zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) z zakresu literatury z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.	x																																							
K_U06	Potrafi właściwie organizować własną aktywność zawodową oraz zarządzać procesem własnego rozwoju i uczenia się.							x																																	
K_U07	Potrafi przeprowadzić ewaluację rozwiązania informatycznego w kontekście ogólnych cech jakościowych i ilościowych uwzględniając istniejące ograniczenia.																																								
K_U08	Potrafi poprawnie i efektywnie posługiwać się sprzętem komputerowym i oprogramowaniem.																																								
K_U09	Potrafi efektywnie wykorzystywać narzędzia stosowane w konstruowaniu i dokumentacji procesu wytwarzania oprogramowania, ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi do kontroli oprogramowania w tym kontroli wersji i zarządzania konfiguracją.																																								
K_U10	Potrafi świadomie i skutecznie korzystać z zasobów wielokrotnego użycia oraz dostępnych technologii informatycznych w realizacji zadań inżynierskich w tym zadań integrujących zdobytą wiedzę oraz zawierających komponenty badawczy.																																								
K_U11	Potrafi zaprojektować, zaimplementować, weryfikować poprawność i debugować proste programy oraz konstruować algorytmy z wykorzystaniem podstawowych technik algorytmicznych a także ocenić ich złożoność.																																								
K_U12	Potrafi opracować specyfikację, zaprojektować oraz zaimplementować złożone rozwiązanie informatyczne zawierające element badawczy realizowany według określonej procedury.																																								
K_U13	Potrafi zastosować zasady interakcji człowiek-komputer do projektowania i ewaluacji interakcyjnych systemów komputerowych uwzględniając: interfejsy użytkownika, strony internetowe, systemy multimedialne i systemy mobilne.																																								
K_U14	Ma doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań informatycznych, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością informatyczną (praktyka zawodowa), stosując zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.																																								
K_U15	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie rozwiązań informatycznych - uwzględniać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.																																								
K_U16	Potrafi ocenić przydatność różnych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla informatyki oraz wybrać i stosować właściwe metody i narzędzia.																																								
K_U17	Potrafi zaproponować rozwiązanie postawionego zadania informatycznego porównując dostępne rozwiązania, określić jego specyfikację, zgodność z istniejącymi normami i standardami, przeprowadzić weryfikację wykonanego rozwiązania oraz ocenić pozytywne i negatywne aspekty proponowanego rozwiązania.																																								
K_U18	Ma doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla studiowanego kierunku studiów.																																								
K_U19	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości fizycznych w tym wielkości charakteryzujące elementy i układy elektroniczne.																																								
K_U20	Potrafi zastosować poznane metody i modele matematyczne do określenia ilościowego wymiaru problemu informatycznego.																																								
K_U21	Potrafi identyfikować i ocenić poziom ryzyka wynikającego ze stosowania technologii informatycznych a także proponować rozwiązania mające na celu jego obniżenie.																																								
K_U22	Potrafi zastosować wybrane metody, modele matematyczne w tym analityczne, eksperymentalne lub symulacyjne przy projektowaniu i realizacji zadań informatycznych lub badaniu istniejących rozwiązań.																																								
K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.																																								
K_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności informatyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.																																								

