

Załącznik
do Uchwały 18/30/09/2025
Senatu Uniwersytetu Vizja w
Warszawie z dnia 30.09.2025 r.



UNIwersYTET VIZJA

PROGRAM STUDIÓW

INFORMATYKA

STUDIA II STOPNIA

PROFIL PRAKTYCZNY

Rok akademicki rozpoczęcia cyklu kształcenia: 2025/2026

Ogólne informacje i wskaźniki dotyczące programu studiów

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom		Magister	Magister inżynier
Forma/formy studiów		Studia stacjonarne i niestacjonarne	
Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie		3	4
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie		90	120
Łączna liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Studia stacjonarne: Studia niestacjonarne:	1209 godz. 832 godz.	1611 godz. 1056 godz.
Łączna liczba punktów ECTS , jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Studia stacjonarne: Studia niestacjonarne:	47,2 (52,4%) 32,4 (36,1%)	63,3 (52,7%) 41,4 (34,5%)
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie – w przypadku kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny		Informatyka techniczna i telekomunikacja 83% Informatyka 12% Nauki o zarządzaniu i jakości 5%	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne		67,4 pkt. ECTS (74,9%)	90,1 pkt. ECTS (75,1%)
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		9 pkt. ECTS* * W tym za zajęcia/grupy zajęć: Podstawy marketingu / Psychologia organizacji (DW); Komunikacja w zespole / Umiejętności menedżerskie (DW); Prawo autorskie i inne wybrane aspekty w zakresie technologii informatycznych	
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom lub grupom zajęć do wyboru		38 pkt. ECTS (42,2%)	48 pkt. ECTS (40%)
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk		3 miesiące 360 godz. 14 pkt. ECTS	
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich		Nie dotyczy	

**Zajęcia przewidziane programem studiów
w podziale na moduły kształcenia wraz z liczbą godzin i punktów ECTS**

	Nazwa zajęć	ECTS	Liczba godzin zajęć	
			Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
I. Kształcenie ogólne				
1.	Język obcy (DW)	5	60	32
2.	Prawo autorskie i inne wybrane aspekty prawa w zakresie technologii informatycznych	3	30	16
3.	Podstawy marketingu / Psychologia organizacji (DW)	4	30	24
4.	Komunikacja w zespole / Umiejętności menedżerskie (DW)	2	30	16
Razem		14	150	88
II. Kształcenie kierunkowe				
5.	Tworzenie aplikacji internetowych z wykorzystaniem funkcyjnych języków programowania / Przetwarzanie strumieni danych w czasie rzeczywistym / Użyteczność i doświadczenie użytkownika w projektowaniu systemów informatycznych (DW – 2 z 3)	12	138	80
6.	Wybrane zagadnienia cyberbezpieczeństwa	5	60	32
7.	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	6	75	40
8.	Aplikacyjny projekt zespołowy	4	60	32
9.	Projektowanie wielowarstwowych aplikacji biznesowych / Algorytmy ewolucyjne / Automatyzacja i digitalizacja procesów biznesowych (DW – 2 z 3)	10	138	72
10.	Zarządzanie jakością oprogramowania	3	54	32
11.	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów / Programowanie aplikacji internetowych opartych o mikrousługi (DW)	5	69	40
12.	Praktyka zawodowa	14	360	360
13.	Seminarium dyplomowe i praca dyplomowa	15	60	32
14.	Projekt informatyczny: Zaawansowane zagadnienia algorytmiki i programowania	2	45	24
Razem		76	1059	744
Ogółem dla 3-semestralnego cyklu kształcenia		90	1209	832
III. Kształcenie w zakresie kompetencji inżynierskich (dodatkowy obowiązkowy moduł dla kandydatów, którzy nie posiadają tytułu zawodowego inżyniera)				
15.	Elektronika dla informatyków	4	60	32
16.	Systemy wbudowane	4	60	32
17.	Programowanie aplikacji sieciowych / Programowanie w NET / Programowanie aplikacji server-side (DW – 2 z 3)	10	138	80
18.	Projektowanie zaawansowanych systemów informatycznych	4	54	32
19.	Projekt inżynierski	3	30	16
20.	Elementy fizyki współczesnej	5	60	32
Razem		30	402	224
Ogółem dla 4-semestralnego cyklu kształcenia		120	1611	1056

DW – zajęcia do wyboru

IV. Fakultatywny (nieobowiązkowy) moduł kształcenia ogólnego*				
1.	Język obcy specjalistyczny	3	30	16
2.	Kulturowe dziedzictwo Europy / Polski	3	30	16
3.	Praktyczna nauka języka (leksyka i czytanie) (DW)	5	60	32
4.	Praktyczna nauka języka (gramatyka praktyczna) (DW)	5	60	32
5.	Praktyczna nauka języka (konwersacje) (DW)	5	60	32
6.	Praktyczna nauka języka (pisanie i stylistyka) (DW)	5	60	32
7.	Praktyczna nauka języka (umiejętności zintegrowane) (DW)	4	30	16
Razem		30	330	176

* Zajęcia kształcenia kulturowego i językowego, realizowane w ramach semestru wstępnego (tzw. *foundation programme*), przeznaczone w szczególności dla cudzoziemców lub osób o niewystarczających kompetencjach w zakresie języka, w którym realizowany jest program studiów.

Zajęcia lub grupy zajęć kształtujących umiejętności praktyczne

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin		Liczba punktów ECTS
		Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne	
Język obcy	lektoraty	60	32	5
Tworzenie aplikacji internetowych z wykorzystaniem funkcyjnych języków programowania / Przetwarzanie strumieni danych w czasie rzeczywistym / Użyteczność i doświadczenie użytkownika w projektowaniu systemów informatycznych (DW – 2 z 3)	laboratoria	90	48	7,8
Wybrane zagadnienia cyberbezpieczeństwa	laboratoria	30	16	2,5
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	laboratoria	45	24	3,6
Komunikacja w zespole / Umiejętności menedżerskie	warsztaty	30	16	2
Aplikacyjny projekt zespołowy	laboratoria	60	32	4
Projektowanie wielowarstwowych aplikacji biznesowych / Algorytmy ewolucyjne / Automatyzacja i digitalizacja procesów biznesowych (DW – 2 z 3)	laboratoria	90	48	6,6
Zarządzanie jakością oprogramowania	laboratoria	30	16	1,7
Praktyka zawodowa	praktyka zawodowa	360	360	14
Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów / Programowanie aplikacji internetowych opartych o mikrouслуги (DW)	laboratoria	45	24	3,3
Seminarium dyplomowe i praca dyplomowa	seminaria	60	32	15
Projekt informatyczny: Zaawansowane zagadnienia algorytmiki i programowania	laboratoria	45	24	2
Razem dla 3-semesteralnego cyklu kształcenia		945	672	67,5
Elektronika dla informatyków	laboratoria, wykłady	60	32	4
Systemy wbudowane	laboratoria	30	16	2
Programowanie aplikacji sieciowych / Programowanie w .NET / Programowanie aplikacji server-side (DW – 2 z 3)	laboratoria	90	48	6,6
Projektowanie zaawansowanych systemów informatycznych	laboratoria	30	16	2
Projekt inżynierski	ćwiczenia	30	16	3
Elementy fizyki współczesnej	laboratoria, wykłady	60	32	5
Razem dla 4-semesteralnego cyklu kształcenia		1245	832	90,1

DW – zajęcia do wyboru

Zajęcia lub grupy zajęć umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin		Liczba punktów ECTS
		Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne	
Prawo autorskie i inne wybrane aspekty prawa w zakresie technologii informatycznych	wykłady	30	16	2
Wybrane zagadnienia cyberbezpieczeństwa	wykłady, laboratoria	60	32	5
Podstawy marketingu / Psychologia organizacji (DW)	wykłady	30	16	4
Projekt informatyczny: Zaawansowane zagadnienia algorytmiki i programowania	laboratoria	45	24	2
Elektronika dla informatyków	laboratoria, wykłady	60	32	4
Systemy wbudowane	wykłady, laboratoria	60	32	4
Programowanie aplikacji sieciowych / Programowanie w .NET / Programowanie aplikacji server-side (DW – 2 z 3)	wykłady, laboratoria	138	80	10
Projektowanie zaawansowanych systemów informatycznych	wykłady, laboratoria	54	32	4
Projekt inżynierski	ćwiczenia	30	16	3
Elementy fizyki współczesnej	laboratoria wykłady	60	32	5
Razem		567	312	43

DW – zajęcia do wyboru

Zajęcia lub grupy zajęć do wyboru

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin		Liczba punktów ECTS
		Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne	
Język obcy	lektoraty	60	32	5
Tworzenie aplikacji internetowych z wykorzystaniem funkcyjnych języków programowania / Przetwarzanie strumieni danych w czasie rzeczywistym / Użyteczność i doświadczenie użytkownika w projektowaniu systemów informatycznych (DW – 2 z 3)	wykłady, laboratoria	138	80	12
Podstawy marketingu / Psychologia organizacji	wykłady	30	16	4
Komunikacja w zespole / Umiejętności menedżerskie	warsztaty	30	16	2
Projektowanie wielowarstwowych aplikacji biznesowych/ Algorytmy ewolucyjne/ Automatyzacja i digitalizacja procesów biznesowych (DW – 2 z 3)	wykłady, laboratoria	138	80	10
Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów / Programowanie aplikacji internetowych opartych o mikrousługi	wykład, laboratoria	69	40	5
Razem dla 3-semestralnego cyklu kształcenia:		465	264	38
Programowanie aplikacji sieciowych / Programowanie w .NET / Programowanie aplikacji server-side (DW – 2 z 3)	wykłady, laboratoria	138	80	10
Razem dla 4-semestralnego cyklu kształcenia		603	344	48

DW – zajęcia do wyboru

Efekty uczenia się

Efekty uczenia się uwzględniają uniwersalne charakterystyki drugiego stopnia dla poziomów 6-7 określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (*Dz. U. z 2016 r., poz. 64 i 1010*) oraz charakterystyki drugiego stopnia określone w rozporządzeniu 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 oraz charakterystyki dotyczące kompetencji inżynierskich.

Absolwent **studiów drugiego stopnia** na kierunku **Informatyka** uzyskuje kwalifikację pełną na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Kategoria charakterystyki efektów uczenia się	Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku I N F O R M A T Y K A absolwent:	Odniesienie do		
			uniwersalnych charakterystyk drugiego stopnia PRK	charakterystyk drugiego stopnia PRK, poziom 7	charakterystyk drugiego stopnia określających kompetencje inżynierskie
W ZAKRESIE WIEDZY					
WIEDZA - zakres i głębia	Inf_WG01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu struktur danych, algorytmów i ich złożoności.	P7U_W	P7S_WG	
	Inf_WG02	W stopniu rozszerzonym zna i rozumie praktyczne zastosowania w technologii IT struktur dynamicznych, takich jak listy, stosy, kolejki, drzewa, grafy.	P7U_W	P7S_WG	
	Inf_WG03	Zna i rozumie różnorodne paradygmaty programowania w stopniu pogłębionym, w tym paradygmat programowania funkcyjnego.	P7U_W	P7S_WG	
	Inf_WG04	Posiada wiedzę na temat złożonych frameworków programistycznych, takich jak Microsoft .NET Framework, Java EE, Python/Django, RoR i rozumie możliwości ich praktycznych zastosowań.	P7U_W	P7S_WG	
	Inf_WG05	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod i narzędzi inżynierii oprogramowania oraz kierunków ich rozwoju.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
	Inf_WG06	Ma pogłębioną, praktyczną wiedzę dotyczącą systemów zarządzania bazami danych, modelowania danych, tworzenia systemów gromadzenia i wyszukiwania danych oraz używanych w tym celu metod i narzędzi.	P7U_W	P7S_WG	
	Inf_WG07	Zna i rozumie szczegółowo takie technologie i narzędzia związane z zaawansowanym przetwarzaniem złożonych zbiorów danych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
	Inf_WG08	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu przetwarzania zbiorów danych za pomocą algorytmów sztucznej inteligencji lub cyfrowego przetwarzania sygnałów.	P7U_W	P7S_WG	
	Inf_WG09	Wykazuje się pogłębioną wiedzą z zakresu nowoczesnych technologii informatycznych skoncentrowanych na tworzeniu rozwiązań wysokiej jakości.	P7U_W	P7S_WG	

	Inf_WG10	Ma pogłębioną wiedzę na temat podstawowych i zaawansowanych zasad przestrzegania cyberbezpieczeństwa zwłaszcza w kontekście tworzenia systemów informatycznych.	P7U_W	P7S_WG	
	Inf_WG11	Ma wiedzę na temat metod opracowywania zbiorów danych z różnych źródeł, w tym czujników elektronicznych i ich łączenia w celu opracowania rzetelnych i logicznych wniosków.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
	Inf_WG12	Ma wiedzę na temat teoretycznych podstaw przetwarzania sygnałów i analizy obrazów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
	Inf_WG13	Wykazuje się pogłębioną wiedzą z zakresu praktycznych metod analizy i projektowania rozwiązań informatycznych o wysokiej użyteczności i pozytywnym doświadczeniu użytkownika.	P7U_W	P7S_WG	
WIEDZA - kontekst	Inf_WK01	Zna i rozumie przepisy prawne obowiązujące w obszarze IT, zwłaszcza w zakresie licencjonowania oprogramowania, praw autorskich, prawa pracy i podstaw funkcjonowania przedsiębiorstw w kontekście prawnym.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
	Inf_WK02	Zna i rozumie ogólne i specyficzne zasady tworzenia przedsiębiorczości oraz zasady efektywnej komunikacji interpersonalnej obowiązujące zarówno przy pracy w ramach zespołów informatycznych, jak i w przypadku zarządzania zespołami i komunikacji z interesariuszami zewnętrznymi.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI					
UMIEJĘTNOŚCI – wykorzystanie wiedzy	Inf_UW01	Potrafi analizować różnorodne zjawiska, wyciągać z nich wnioski i przedstawiać podsumowanie w pisemnej formie.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
	Inf_UW02	Potrafi projektować i realizować rozbudowane aplikacje informatyczne, projektować, programować i implementować systemy informatyczne spełniające wymagania konkretnych użytkowników, ze szczególnym uwzględnieniem zapewnienia bezpieczeństwa tworzonych systemów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
	Inf_UW03	Potrafi projektować, programować i testować zaawansowane oprogramowanie przy użyciu aktualnych języków programowania w popularnych środowiskach programistycznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
	Inf_UW04	Potrafi projektować i implementować bazy danych w rozbudowanych i rozległych systemach informatycznych korzystających z baz danych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
	Inf_UW05	Potrafi stosować metody cyfrowego przetwarzania sygnałów w celu rozwiązania praktycznych problemów informatycznych związanych z analizą obrazów i dźwięków	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
UMIEJĘTNOŚCI – OŚCI – komunikacja nie się	Inf_UK01	Posiada umiejętność porozumiewania się w języku obcym, w tym posługiwania się specjalistyczną terminologią w zakresie informatyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ ESOKJ.	P7U_U	P7S_UK	
	Inf_UK02	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii informatycznej, w tym poprzez aktywny udział w dyskusji / debacie, uwzględniając takie cele komunikacji jak usprawnianie organizacji wdrożeń, zarządzanie ryzykiem, organizowanie czasu pracy.	P7U_U	P7S_UK	
UMIEJĘTNOŚCI – CI – organizacja	Inf_UO01	Potrafi zarządzać zespołem informatycznym, a także łączyć interesy udziałowców projektu informatycznego z możliwościami zespołu wykonawczego	P7U_U	P7S_UO	

	Inf_UO02	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole realizując zadania zawodowe, w tym o charakterze projektowym.	P7U_U	P7S_UO	
UMIEJĘTNOŚCI – uczenie się	Inf_UU01	Potrafi samodzielnie zaplanować i realizować własny rozwój osobisty i zawodowy poprzez ciągłe uczenie się i pogłębianie posiadanych kompetencji zawodowych, a także stymulować innych do takiego rozwoju.	P7U_U	P7S_UU	
W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
KOMPETENCJE – krytyczne podejście	Inf_KK01	Jest gotowy do krytycznej oceny posiadanej przez siebie wiedzy dotyczącej tworzenia systemów informatycznych i oceny innych istniejących rozwiązań informatycznych i technologicznych.	P7U_K	P7S_KK	
KOMPETENCJE – odpowiedzialność	Inf_KO01	Jest gotów do współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.	P7U_K	P7S_KO	
	Inf_KO02	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków społecznych działalności inżynierskiej w zakresie IT i przejawia związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P7U_K	P7S_KO	
KOMPETENCJE – rola zawodowa	Inf_KR01	Ma świadomość roli społecznej absolwenta studiów informatycznych, zobowiązującej do przestrzegania zasad prawa oraz etyki w działalności zawodowej informatyka.	P7U_K	P7S_KR	

Objaśnienia oznaczeń:

Inf	- kierunek studiów: „informatyka”
WG	- kategoria efektów uczenia się: „wiedza” – „zakres i głębia”
WK	- kategoria efektów uczenia się: „wiedza” – „kontekst”
UK	- kategoria efektów uczenia się: „umiejętności” – „komunikowanie się”
UO	- kategoria efektów uczenia się: „umiejętności” – „organizacja pracy”
UU	- kategoria efektów uczenia się: „umiejętności” – „uczenie się”
UW	- kategoria efektów uczenia się: „umiejętności” – „wykorzystanie wiedzy”
KK	- kategoria efektów uczenia się: „kompetencje społeczne” – „krytyczne podejście”
KO	- kategoria efektów uczenia się: „kompetencje społeczne” – „odpowiedzialność”
KR	- kategoria efektów uczenia się: „kompetencje społeczne” – „rola zawodowa”
01 i kolejne	- numery efektów uczenia 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 oraz liczby punktów ECTS

1. KSZTAŁCENIE OGÓLNE		
Kierunkowe efekty uczenia się	Prawo autorskie i inne wybrane aspekty prawa w zakresie technologii informatycznych	ECTS: 3
Inf_WK01 Inf_WK02 Inf_KO01 Inf_KR01	Pojęcie utworu, definicja, formy, co jest, a co nie jest utworem. Twórca i jego prawa. Prawo własności przemysłowej, znaki towarowe. Program komputerowy jako utwór – ochrona praw autorskich. Abandonware, FLOSS. Prawa osobiste, majątkowe. Pola eksploatacji. Przeniesienie praw, licencje, wolne licencje. RODO, Polityka ochrony danych osobowych. Omówienie zasad i wzory dokumentów np.: obowiązku informacyjnego RODO, upoważnień do przetwarzania danych osobowych, zgłoszenia naruszeń. Zasady podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej. Formy prawne działalności gospodarczej. Handel i usługi w sieci – E-Commerce oraz E-Administracja. Formy ochrony prawnej przed nieuczciwą konkurencją.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Podstawy marketingu	ECTS: 4
Inf_WK02 Inf_UO01 Inf_UO02 Inf_KO02 Inf_KR01	Orientacja marketingowa jako koncepcja działania na konkurencyjnym rynku. Rynek i otoczenie rynkowe a marketing. Postępowanie konsumentów na rynku i czynniki je determinujące. Badania marketingowe w systemie informacji marketingowej. Zarządzanie ofertą produktów i usług. Strategie cen i dystrybucji. Promocja jako narzędzie komunikacji z rynkiem. Zarządzanie i planowanie działalności marketingowej.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Psychologia organizacji	ECTS: 4
Inf_WK02 Inf_UO01 Inf_UO02 Inf_UU01 Inf_KO01 Inf_KR01	Psychologia pracy jako obszar zainteresowania psychologów. Definiowanie obszaru zainteresowania psychologii pracy i historia dziedziny. Układ człowiek-zadanie w środowisku pracy. Klasyczna psychologia pracy i organizacji – analiza pracy w klasycznych koncepcjach zarządzania. Podmiotowe podejście do zarządzania jako rozpoznawanie luk w podejściu zarządzania naukowego do zarządzania pracą. Zachowania organizacyjne i psychologiczne mechanizmy uczestnictwa organizacyjnego Budowa motywującego środowiska pracy w organizacjach. Motywacja, motywowanie, systemy motywacyjne, teorie motywacji. Projektowanie stanowiska pracy i dyskusje o motywacji wewnętrznej. Wynagradzanie i jego funkcje. Składniki współczesnego systemu płacowego. Cechy człowieka a wykonywanie pracy. Zdolności ogólne potrzebne do realizacji zadań. Poczucie umiejscowienia kontroli. Klasyczne narzędzia analizy pracy i ich użycie. Współczesny i tradycyjny język analizy pracy. Narzędzia analizy pracy i ich zastosowania – zalecane i faktyczne. Naukowe badania nad analizą pracy. Współczesna krytyka analizy pracy i jej konsekwencje. Kontrakt psychologiczny w organizacji. Sytuacje trudne w organizacji, deprecjacji, przeciążenia, utrudnienia. Psychologiczne aspekty delegowania zadań, współpracy w zespołach zadaniowych, komunikacji w organizacji. Sytuacje konfliktowe, patologie w organizacji m.in. mobbing. Wypalenie zawodowe, pracoholizm. Wskaźniki postaw pracowniczych wykorzystywane w monitorowaniu zaangażowania pracowników. Role w organizacji. Kierowanie a przywództwo. Władza i jej rodzaje. Style kierowania - definiowanie, rozpoznawanie, teorie, badania nad skutecznością. Przywództwo - tradycyjne i współczesne teorie przywództwa.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Komunikacja w zespole	ECTS: 2
Inf_WK02 Inf_UK02 Inf_UO01 Inf_UO02 Inf_KK01 Inf_KO01 Inf_KO02 Inf_KR01	Tworzenie zespołu w zależności od jego celów i zadań. Budowanie tożsamości grupowej. Dojrzała identyfikacja grupowa. Praca w zespole a praca indywidualna. Paradygmat grupy minimalnej. Group think. Próżniactwo społeczne. Facylitacja społeczna. Narzędzia zarządzania zespołem. Motywacja wśród osób pracujących w zespole. Sposoby zwiększania motywacji (wewnętrznej i zewnętrznej). Work-life balance a zaangażowanie w pracę zespołową. Komunikacja wewnątrz grupy. Komunikacja w zespole z punktu widzenia teorii komunikacji. Definicja komunikacji w zespole. Przekazywanie informacji wewnątrz zespołu. Komunikacja bezpośrednia. Kształtowanie wartości i obrazu organizacji wśród osób z zespołu. Konflikty w zespole. Źródła konfliktów w zespole. Metody i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania konfliktów w zespole. Pomoc osobom potencjalnie szczególnie narażonym na agresję ze strony innych osób w zespole. Zapobieganie dyskryminacji, mobbingowi i innym niepożądanym zachowaniom w miejscu pracy. Przywództwo. Lider a manager. Rodzaje liderów. Rola lidera w zarządzaniu grupą. Zarządzanie poprzez inspirowanie. Jak skutecznie pełnić rolę lidera. Różnice	

	indywidualne i osobowościowe w sposobach zarządzania grupą.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Umiejętności menedżerskie	ECTS: 2
Inf_WK02 Inf_UK02 Inf_UO01 Inf_UO02 Inf_UU01 Inf_KO02 Inf_KR01	Skuteczne kierowanie: omówienie roli menadżera w organizacji – główne zadania i funkcje. Komunikacja w organizacji: omówienie schematu komunikacji jednostronnej i jej udziału w kształtowaniu komunikacji wewnętrznej oraz schematu komunikacji dwustronnej jak codziennego narzędzia pracy menadżera (zwłaszcza w udzielaniu informacji zwrotnej). Budowanie zespołu pracowniczego: omówienie różnic między grupą roboczą a zespołem; Role zespołowe i normy a cykl i etapy pracy efektywnego zespołu. Omówienie współczesnych trendów w psychologii zarządzania: budowanie świadomości kompetencji lidera oraz współczesne modele przywództwa. warsztaty Omówienie szumów i barier komunikacyjnych oraz ćwiczenie narzędzi zwiększających efektywność komunikacji.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Język obcy (angielski)	ECTS: 5
Inf_WK02 Inf_UK01 Inf_KO02	Środowisko naturalne vs środowisko wirtualne – leksyka. Struktura i zastosowanie czasów teraźniejszych: czas teraźniejszy prosty - Present Simple vs czas teraźniejszy ciągły Present Continuous. Zdrowie i ciało człowieka w kontekście czasu spędzanego przed ekranem komputerowym – leksyka. Struktura i zastosowanie czasów teraźniejszych: czas Present Perfect Simple and Continuous (skutek vs akcja). Turystyka, podróże i wakacje / rzeczywistość realna- leksyka. Struktura i zastosowanie czasów przeszłych: czas przeszły prosty - Past Simple- czasowniki regularne i nieregularne oraz czas Past Continuous. Komputer i sprzęt komputerowy – leksyka. Struktura i zastosowanie czasów przeszłych: czas Past Perfect. Aktywny tryb życia człowieka: hobby, sport, rekreacja vs gry komputerowe - Leksyka. Kontrastywne, kompleksowe zastosowanie wszystkich czasów teraźniejszych i przeszłych języka angielskiego. Komponenty elektroniczne – leksyka. Zdania złożone - struktura i zastosowanie - kompleksowe zastosowanie. Problemy współczesnego świata: problem głodu, problem nadwagi i otyłości, choroby cywilizacyjne, zanieczyszczenia środowiska - leksyka. Czasowniki frazowe - rozdzielne i nierozdzielne. Wyrażanie uczuć i opinii – leksyka. Czasowniki modalne - ich funkcje i formy. Internetowe usługi – leksyka Mowa zależna w języku angielskim - zasady tworzenia i zastowania. Kompleksowe zastosowanie rzeczowników, przymiotników, i przysłówków w różnych zdaniach z uwzględnieniem wszystkich czasów języka angielskiego (teraźniejszość, przeszłość, przyszłość). Działalność gospodarcza – leksyka. Media społecznościowe i ich rola we współczesnym świecie – leksyka. Struktura i zastosowanie czasów przyszłych: czas przyszły prosty - Will + Infinitive. Programy komputerowe vs programowanie – leksyka. Struktura i zastosowanie czasów przyszłych: wyrażenie "going to" - plany i przewidywanie przyszłości. Wady i zalety Internetu (możliwości i zagrożenia) – leksyka. Struktura i zastosowanie czasów przyszłych: zaaranżowana przyszłość. Present Continuous for future.. Problemy współczesnego świata: uzależnienie komputerowe vs choroby cywilizacyjne – leksyka. Kontrastywne, kompleksowe zastosowanie wszystkich czasów przyszłych języka angielskiego (z uwzględnieniem Future Continuous, Future Perfect i form opisowych). Analiza i tłumaczenia tekstów specjalistycznych z zakresu technik Informatycznych. Zdania złożone (complex sentences), czasowniki modalne i frazowe języka angielskiego.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Język obcy (niemiecki)	ECTS: 5
Inf_WK02 Inf_UK01 Inf_KO02	Środowisko naturalne vs środowisko wirtualne - leksyka. Rodzajnik określony i nieokreślony odmiana przez przypadki oraz rzeczownik niemiecki - odmiana przez przypadki - Nominativ, Genitiv, Dativ, Akkusativ. Zdrowie i ciało człowieka w kontekście czasu spędzanego przed ekranem komputerowym – leksyka. Czasowniki modalne, czasowniki haben i sein - odmiana i zastosowanie Turystyka, podróże i wakacje / rzeczywistość realna- leksyka. Przyimki niemieckie z Dativ i Akkusativ. Komputer i sprzęt komputerowy – leksyka. Czas teraźniejszy języka niemieckiego - Praesens, czasowniki modalne, czasowniki haben i sein - odmiana i zastosowanie. Aktywny tryb życia człowieka: hobby, sport, rekreacja vs gry komputerowe - Leksyka. Przyimki niemieckie z Dativ i Akkusativ. Komponenty elektroniczne – leksyka. Zaimki i zdania względne. Problemy współczesnego świata: problem głodu, problem nadwagi i otyłości, choroby cywilizacyjne zanieczyszczenie powietrza- leksyka. Tryb przypuszczający czasowników słabych i mocnych Konjunktiv II. Wyrażanie uczuć i opinii – leksyka. Strona bierna Passiv - wszystkie czasy. Internetowe usługi – leksyka . Czas przeszły Plusquamperfekt. Czas przyszły Futur I i II. Działalność gospodarcza – leksyka. Media społecznościowe i ich rola we współczesnym świecie – leksyka. Czas przeszły Perfekt z haben i sein - czasowniki słabe i mocne. Programy komputerowe vs programowanie – leksyka. Czas przeszły Praeteritum - odmiana czasowników. Wady i zalety internetu (możliwości i zagrożenia) – leksyka. Zdania złożone podrzędnie języka niemieckiego - wszystkie typy. Problemy współczesnego świata: uzależnienie komputerowe vs choroby cywilizacyjne – leksyka. Tryb rozkazujący języka niemieckiego. Analiza i tłumaczenia tekstów specjalistycznych z zakresu technik	

	Informatycznych. Stopniowanie przymiotników niemieckich oraz czasowniki zwrotne w Dativ i Akkusativ.

2. KSZTAŁCENIE KIERUNKOWE		
Kierunkowe efekty uczenia się	Tworzenie aplikacji internetowych z wykorzystaniem funkcyjnych języków programowania	ECTS: 6
Inf_WG01 Inf_WG03 Inf_WK02 Inf_UW02 Inf_UK02 Inf_UO02 Inf_KK02	Krótkie przypomnienie podstawowych pojęć programowania funkcyjnego i rachunku lambda. Przedstawienie możliwości języków Clojure i Scala w porównaniu do Javy w kontekście wspólnej maszyny wirtualnej JVM. Tworzenie aplikacji webowych w Clojure w warstwie serwerowej. Możliwości zastosowania języków funkcyjnych w środowisku frontendowym na przykładzie ClojureScript. Optymalizacja aplikacji napisanych przy użyciu języków funkcyjnych. Omówienie korzyści z praktycznego zastosowania języków funkcyjnych w kontekście zapewnienia niezawodności aplikacji.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Przetwarzanie strumieni danych w czasie rzeczywistym	ECTS: 6
Inf_WG06 Inf_WG07 Inf_WG09 Inf_WK02 Inf_UW02 Inf_UW03 Inf_UK03 Inf_UO02 Inf_KO02 Inf_KR01	Charakterystyka systemów informatycznych ukierunkowanych w stronę stosowania strumieni przetwarzanych w czasie rzeczywistym. Zastosowania obliczeń rozproszonych. Praktyczne przykłady użycia Apache Spark. Integracja Apache Spark z językami wysokiego poziomu (np. Java). Apache Spark a Apache Hadoop. Ekosystem Apache Hadoop. Model producent-konsument w przetwarzaniu strumieni na przykładzie Apache Kafka.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Użyteczność i doświadczenie użytkownika w projektowaniu systemów informatycznych	ECTS: 6
Inf_WG13 Inf_UW02 Inf_UO02 Inf_KO02	Omówienie jakościowych i ilościowych metod analizy doświadczeń użytkowników. Przedstawienie podstawowych zagadnień z zakresu doświadczeń użytkownika, użyteczności i dostępności. Mapowanie doświadczeń użytkownika. Omówienie wpływu użyteczności na proces projektowania aplikacji mobilnych i internetowych. Omówienie metod budowania person i ich znaczenia dla skutecznego przeprowadzenia procesu projektowania użytecznego rozwiązania. Przedstawienie metod tworzenia podróży użytkowników (customer journeys). Omówienie sposób tworzenia historyjek użytkowników (user stories). Omówienie metod tworzenia kluczowych elementów dostarczanych w procesie UX – wireframe'ów i prototypów. Przedstawienie różnic i przykładów w procesie tworzenie prototypów lo-fi i hi-fi. Przedstawienie specyfiki tworzenia prototypów UX na urządzenia mobilne. Omówienie praktycznych różnic pomiędzy prototypami i makietami dla systemów mobilnych iOS i Android. Przedstawienie technik udostępniania informacji nt. makiet i prototypów dla członków zespołu pełniących rolę frontend developerów.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Wybrane zagadnienia cyberbezpieczeństwa	ECTS: 5
Inf_WG10 Inf_WK01 Inf_UW02 Inf_UK01 Inf_UO02 Inf_KK02	Podstawowe definicje związane z cyberbezpieczeństwem. Rodzaje i klasyfikacja zagrożeń cyfrowych. Znaczenie kryptografii w cyberbezpieczeństwie. Bezpieczeństwo sieci komputerowych. Bezpieczeństwo aplikacji internetowych. Cyberbezpieczeństwo a kwestie prawne. Zarządzanie incydentami bezpieczeństwa i ryzykiem w kontekście cyberbezpieczeństwa. Omówienie standardu OWASP. Prywatność danych i RODO.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	ECTS: 5
Inf_WG08 Inf_WG12 Inf_WK02 Inf_UW05 Inf_UO01 Inf_UO02 Inf_KK01	Definicja sygnału. Sygnały analogowe a sygnały cyfrowe. Sygnał a szum. Rodzaje szumów. Podstawowe operacje na sygnałach. Filtry górno-, dolno- i środkowoprzepustowe. Dyskretne transformaty sygnałów – Fouriera, kosinusowa, falkowa. Korelacja i autokorelacja sygnałów. Zastosowanie spłotu w przetwarzaniu sygnałów. Szybkie algorytmy obliczania wybranych transformat. Praktyczne zastosowania filtracji, spłotu i transformat sygnałów.	

Kierunkowe efekty uczenia się	Aplikacyjny projekt zespołowy	ECTS: 4
Inf_WG05 Inf_WK02 Inf_UW01 Inf_UW02 Inf_UK02 Inf_UK03 Inf_UO01 Inf_KK02 Inf_KO01	Opracowanie pomysłu na realizację projektu z wykorzystaniem technologii i metod badawczych poznanych w toku studiów. Przedstawienie projektu i planu implementacji projektu. Iteracyjna praca nad projektem w zespole projektowym. Dyskusja z prowadzącym i wdrażanie zmian w zakresie projektu. Obrona końcowego projektu.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Projektowanie wielowarstwowych aplikacji biznesowych	ECTS: 5
Inf_WG04 Inf_WG05 Inf_WG06 Inf_WK02 Inf_UW02 Inf_UK02 Inf_UO01 Inf_UO02 Inf_UU01 Inf_KK02	Znaczenie separacji warstw podczas tworzenia aplikacji biznesowych. Dobór właściwej warstwy danych w zależności od dziedziny problemu. Projektowanie warstwy internetowej dostosowanej do potrzeb użytkowników, ze szczególnym uwzględnieniem dostępności na urządzeniach mobilnych. Główne zasady opracowywania warstwy biznesowej – metody przekształcania dziedziny problemu na funkcjonalne wymagania projektu. Event storming jako narzędzie rozpoznawania procesów w organizacji. Domain-Driven Design w tworzeniu aplikacji biznesowych.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Algorytmy ewolucyjne	ECTS: 5
Inf_WG08 Inf_WK02 Inf_UW02 Inf_UW03 Inf_UO02 Inf_UU01 Inf_KK02	Algorytmy genetyczne – selekcja, krzyżowanie, mutacja, ocena rozwiązania. Algorytmy rojowe – algorytm mrówkowy, algorytm pszczelej kolonii. Algorytm wyszukiwania kukułczego. Optymalizacja za pomocą roju cząstek (particle swarm optimization). Porównanie skuteczności algorytmów dla typowych problemów. Omówienie praktycznych zastosowań algorytmów ewolucyjnych.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Automatyzacja i digitalizacja procesów biznesowych	ECTS: 5
Inf_WG04 Inf_WG05 Inf_WG10 Inf_WK02 Inf_UW02 Inf_UO02 Inf_UU01 Inf_KK02	Tworzenie oprogramowania dedykowanego a narzędzia do automatyzacji i robotyzacji procesów biznesowych (BPA, RPA). Automatyzacja najpopularniejszych aplikacji biurowych i biznesowych za pomocą UiPath. Zastosowanie technologii do testów automatycznych w celu automatyzacji procesów biznesowych na przykładzie Selenium. Integracja narzędzi RPA w aplikacjach dedykowanych na przykładzie języka wysokiego poziomu – Python. Analiza komercyjnych platform RPA.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Zarządzanie jakością oprogramowania	ECTS: 3
Inf_WG05 Inf_WG13 Inf_UW02 Inf_UO02 Inf_UU01 Inf_UK03 Inf_KK01	Omówienie znaczenia funkcjonalnego dopasowania w osiągnięciu wysokiej jakości oprogramowania. Przedstawienia znaczenia wydajności w tworzeniu oprogramowania wysokiej jakości. Omówienie różnych aspektów kompatybilności i jego znaczenia dla tworzenia i utrzymywania wysokiej jakości systemów informatycznych. Omówienie zjawiska użyteczności, cechy, jakimi charakteryzuje się użyteczne oprogramowanie i jaki jest wpływ użyteczności na tworzenie oprogramowania wysokiej jakości. Przedstawienie istoty tworzenia niezawodnego oprogramowania i jego cech. Wyjaśnienie przyczyn konieczności zapewnienia wysokiego poziomu bezpieczeństwa podczas tworzenia oprogramowania. Przedstawienie zagadnienia prostoty utrzymania w tworzeniu oprogramowania wysokiej jakości. Omówienie znaczenia przenośności w tworzeniu nowoczesnego oprogramowania wysokiej jakości. Przedstawienie podstawowych miar jakości kodu i zastosowanie ich w tworzonych przez siebie rozwiązaniach. Dyskusja nt. wpływu tworzonego oprogramowania na otaczający go świat.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Praktyka zawodowa	ECTS: 14
Inf_WG05	Poznanie zasad organizacji pracy: struktur organizacyjnych, podziału kompetencji, procedur,	

Inf_WG06 Inf_WG07 Inf_WG13 Inf_UW02 Inf_UK02 Inf_UO01 Inf_KO01 Inf_KO02 Inf_KR01	planowania pracy, kontroli, w tym: zapoznanie się ze strukturą przedsiębiorstwa i funkcjami poszczególnych działów. Wykonanie samodzielnego zadania inżynierskiego adekwatnego do poziomu wykształcenia praktykanta i rozliczenie się z wykonania tego zadania. Uczestnictwo w procesie tworzenia, testowania, dokumentowania i wdrażania oprogramowania wykorzystywanego w firmie / instytucji lub oferowanego przez nią. Zapoznanie się z pracą, funkcjami i eksploatacją zakładowej oddziałowej sieci komputerowej. Wykonanie samodzielnego zadania inżynierskiego adekwatnego do poziomu wykształcenia praktykanta i rozliczenie się z wykonania tego zadania. Uczestnictwo w procesie tworzenia, testowania, dokumentowania i wdrażania oprogramowania wykorzystywanego w firmie / instytucji lub oferowanego przez nią.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów	ECTS: 5
Inf_WG06 Inf_WG07 Inf_WG12 Inf_WK02 Inf_UW02 Inf_UW04 Inf_UW05 Inf_UO01 Inf_UO02 Inf_KO02 Inf_KR01	Zastosowanie narzędzi cyfrowego przetwarzania sygnałów do analizy obrazów. Dwuwymiarowe sploty, dyskretna transformacja Fouriera oraz filtracja – ich znaczenie przy przetwarzaniu obrazów. Praktyczne aspekty przetwarzania obrazów za pomocą biblioteki OpenCV w języku Python. Rozpoznawanie obrazów za pomocą głębokich sieci neuronowych. Klasyfikacja obrazów z wykorzystaniem biblioteki PyTorch. Wyznaczanie położenia obiektów na obrazach. Analiza danych wideo jako szczególny przykład analizy obrazów w czasie rzeczywistym – problem wydajności w rozpoznawaniu obrazów. Metody automatycznego pozyskiwania obrazów przechowywanych w rozbudowanych bazach danych.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Programowanie internetowych aplikacji opartych o mikrousługi	ECTS: 5
Inf_WG04 Inf_WG06 Inf_WG07 Inf_WG09 Inf_UW03 Inf_UW04 Inf_KK02	Przedstawienie charakterystyk popularnych architektur oprogramowania, takich jak architektury monolityczne, SOA i mikrousługowa. Zasady doapsowania właściwej architektury aplikacji dla przedstawionego problemu biznesowego. Charakterystyka przykładów technologii i protokołów możliwych do użycia w przypadku wdrażania architektur mikrousługowych i zorientowanych na usługi. Omówienie struktury typowej aplikacji opartej o mikrousługi. Charakterystyka technologii związanych z konteneryzacją i wdrażaniem aplikacji mikrousługowych w środowiskach chmurowych. Omówienie metod tworzenia mikrousług nawiązujących kontakt z systemem zarządzania bazą danych z wykorzystaniem technologii wysokiego poziomu. Metody wdrażania frameworków nastawionych na tworzenie aplikacji mikrousługowych z użyciem standardowo dostępnych serwerów aplikacji. Omówienie narzędzi do konteneryzacji, takich jak Docker, używanych w celu zarządzania instancjami mikrousług niezależnie od platformy. Uruchamianie złożonych aplikacji, zawierających własne mikrousługi i gotowe komponenty, z wykorzystaniem narzędzia docker-compose. Sposoby obsługi narzędzia Kubernetes w celu przeprowadzenia orkiestracji wdrożenia aplikacji mikrousługowej. Metody udostępniania aplikacji mikrousługowej w sieci Internet i omówienie związanych z tym zagrożeń. Omówienie problemu zapewnienia skalowalności rozwiązania opartego o mikrousługi. Metody zapewnienia wysokiego poziomu interoperacyjności rozwiązania mikrousługowego, z wykorzystaniem różnych technologii programistycznych w ramach jednego projektu. Konteneryzacja i mikrousługi a tworzenie i zarządzanie bazami danych.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Seminarium dyplomowe i praca dyplomowa	ECTS: 15
Inf_WK01 Inf_UO02 Inf_UU01 Inf_KK01 Inf_KO02 Inf_KR01	Źródła wiedzy naukowej z informatyki. Najważniejsze bazy danych bibliograficznych z informatyki. Zasady wykorzystywania źródeł wiedzy naukowej z informatyki. Zasady cytowania. Style cytowania. Zasady ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego. Znaczenie badań naukowych w informatyce. Gospodarcze i społeczne uwarunkowania prowadzenia badań w informatyce i upowszechniania ich wyników. Etyczne i prawne aspekty prowadzenia badań naukowych z informatyki oraz upowszechniania ich wyników. Ochrona patentowa. Zasady konstruowania projektu badania naukowego z informatyki: formułowanie celu badań, problemu badawczego, pytań badawczych i hipotez. Zasady redagowania wprowadzenia teoretycznego do pracy dyplomowej. Zasady konstruowania projektu badania naukowego z informatyki: formułowanie problemu badawczego, pytań i hipotez badawczych. Zasady konstruowania projektu badania naukowego z informatyki: dobór źródeł, narzędzi i metod badawczych. Analiza ryzyk związanych z realizacją projektu badawczego. Postępowanie z wynikami badania naukowego z informatyki: obróbka danych, dobór metod analizy. Postępowanie z wynikami badania naukowego z informatyki: graficzna i tabelaryczna prezentacja wyników, opis analityczny wyników. Zasady redagowania pracy dyplomowej. Krytyczna analiza zrealizowanego własnego projektu badawczego i redakcji tekstu pracy dyplomowej. Identyfikacja ograniczeń i mocnych stron. Wnioski. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego.	

Kierunkowe efekty uczenia się	Projekt informatyczny: Zaawansowane zagadnienia algorytmiki i programowania	ECTS: 2
Inf_WG01 Inf_WG02 Inf_WG03 Inf_WG11 Inf_UK02 Inf_UO01 Inf_UO02 Inf_KO01	Wprowadzenie, omówienie celów przedmiotu. Dyskusja nt. metod integracji komponentów o wysokim stopniu złożoności oprogramowania w ramach złożonych projektów informatycznych. Przedstawienie problemów związanych z koniecznością rozwiązania problemu skalowalności w kontekście funkcjonowania złożonych rozwiązań informatycznych. Propozycje problemów i projektów do realizacji. Wybór projektów, prezentacje założeń. Projektowanie, dyskusje, praca w grupie. Implementacja rozwiązań, wybranych problemów. Prezentacje końcowe projektów.	

3. KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE KOMPETENCJI INŻYNIERSKICH (dodatkowy moduł dla kandydatów, którzy nie posiadają tytułu zawodowego inżyniera)

Kierunkowe efekty uczenia się	Elektronika dla informatyków	ECTS: 4
Inf_WG11 Inf_UW01 Inf_UO02 Inf-KK01	Podstawowe definicje, wielkości i sygnały elektryczne. Zdefiniowanie podstawowych wielkości elektrycznych i ich jednostek. Metody pomiaru wielkości elektrycznych oraz analiza błędów. Pomiary analogowe i cyfrowe. Liniowe obwody prądu stałego. Zdefiniowanie pojęcia liniowego, stacjonarnego obwodu prądu stałego. Prawa Ohma. Prawo Kirchhoffa. Zasada superpozycji oraz metoda oczkowej obliczania obwodów elektrycznych. Obwody prądu przemiennego. Zdefiniowanie obwodu elektrycznego prądu przemiennego, metody zapisu symbolicznego napięć i prądów oraz pojęć reaktancja, impedancja. Charakterystyki częstotliwościowe, transmitancja widmowa. Zdefiniowanie pojęcia i obliczanie transmitancji widmowej dla podstawowych układów RLC. Charakterystyki częstotliwościowe: amplitudowa i fazowa. Zjawisko rezonansu napięć i prądów. Diody półprzewodnikowe i ich zastosowanie. Budowa i zasada działania diody półprzewodnikowej, diody prostownicze, Zenera i inne. Przykładowe układy prostownika i stabilizatora napięcia. Tranzystory i ich zastosowanie. Budowa tranzystora. Tranzystory bipolarne (NPN, PNP) i unipolarne. Wzmacniacze liniowe. Klucze elektroniczne. Multiwibratory. Wzmacniacze operacyjne. Parametry i charakterystyki idealnego i rzeczywistych wzmacniaczy operacyjnych. Układy ze wzmacniaczami operacyjnymi (układ wzmacniacza odwracającego i nieodwracającego, wtórnik, sumator, układ całkujący i różniczkujący). Zasada działania mierników cyfrowych. Etapy przetwarzanie analogowego na cyfrowy (A/C). Transmisja sygnałów przewodowa i bezprzewodowa. Zakresy częstotliwości. Rodzaje modulacji i detekcji. Transmisja sygnałów cyfrowych.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Systemy wbudowane	ECTS: 4
Inf_WG11 Inf_UK02 Inf_UO02 Inf_KO02	Omówienie architektury i rodzajów mikrokontrolerów. Omówienie podstaw projektowania systemu wbudowanego. Wytwarzanie oprogramowania do obsługi mikrokontrolera. Prezentacja możliwości w zakresie implementacji wybranych funkcji systemu wbudowanego. Charakterystyka wybranych rodzin mikrokontrolerów. Przedstawienie wyzwań i problemów związanych z projektowaniem systemu wbudowanego, w porównaniu do projektowania regularnego oprogramowania. Omówienie teoretycznych aspektów programowania mikrokontrolera. Przedstawienie charakterystyki urządzeń wejścia/wyjścia. Omówienie praktycznych aspektów integracji urządzeń wejścia/wyjścia z mikrokontrolerem. Przedstawienie wpływu tworzonych systemów wbudowanych na otaczający świat w kontekście Internetu Rzeczy. Omówienie metod i technik obsługi różnorodnych mechanizmów dostępnych z poziomu systemu wbudowanego. Omówienie podstawowych technik integracji systemu wbudowanego z komputerami klasy PC.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Programowanie aplikacji sieciowych	ECTS: 5
Inf_WG09 Inf_UW02 Inf_UW03 Inf_KO01 Inf_KO02	Wprowadzenie do tematyki programowania usług sieciowych. Gniazdowa struktura adresowa, Gniazda TCP. Serwery iteracyjne, współbieżne TCP. Zwielokrotnianie wejść-wyjść. Opcje gniazd. Gniazda UDP. Serwer TCP, UDP. Adresacja w sieci TCP/IP. Przekształcenia między nazwami a adresami. Demony. Protokoły dziedziny Unix. Wątki Wydajność oprogramowania. Wejścia wyjścia nieblokujące Wejścia wyjścia sterowane sygnałami. Gniazda surowe. Rozgłoszenia, rozsyłanie grupowe Dane poza pasmowe. Bezpieczeństwo danych i poprawność funkcjonowania aplikacji. Wprowadzenie do tematyki laboratorium, zapoznanie ze środowiskiem laboratoryjnym i zasadami pracy. Narzędzia sieciowe. Testowanie prostego programu klient-serwer. Gniazdowa struktura adresowa, Gniazda TCP. API dla gniazd.	

	Implementacja serwera iteracyjnego TCP. Sprawdzanie i ustawianie opcji gniazd. Optymalizacja wydajności protokołu TCP. API dla gniazd TCP. Obsługa sygnałów w programach sieciowych. Implementacja serwera współbieżnego TCP. Serwer i klient protokołu UDP. API dla gniazd UDP. Programy realizujące protokoły typu multicast i broadcast. Programowanie serwera i klienta protokołu SCTP. Multipleksacja funkcji we-wy dla gniazd sieciowych. Procedury przekształcania adresów. Demon syslog. Oprogramowanie procesu demona. Dostęp do warstwy kanałowej. Sterowanie parametrami kart sieciowych. Monitorowanie sieci. Gniazda surowe. API gniazd surowych.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Programowanie w .NET	ECTS: 5
Inf_WG02 Inf_WG04 Inf_UW02 Inf_UW03 Inf_KK02	Przedstawienie struktury platformy .NET, wchodzących w jej skład narzędzi i podstawowych konceptów związanych z platformą. Omówienie struktury aplikacji konsolowej, a także tworzenie samodzielnych programów przetwarzających wejście i wyjście w takiej aplikacji. Omówienie podstawowych typów danych .NET i przedstawienie metod pisanie programów z ich wykorzystaniem, w połączeniu z operatorami. Prezentacja metod tworzenia programów w technologii .NET w oparciu o podstawowe instrukcje przepływu sterowania. Omówienie metod tworzenia aplikacji z wykorzystaniem mechanizmów programowania obiektowego. Zastosowanie generycznych klas kolekcji do przetwarzania zbiorów danych. Omówienie protokołu HTTP i zastosowanie mechanizmów platformy .NET do wymiany danych w formacie JSON przy użyciu HTTP. Omówienie mechanizmów programowania asynchronicznego oferowanych przez .NET. Przedstawienie zasad tworzenia aplikacji wizualnych na platformie .NET. Omówienie zagadnienia pojemników wizualnych i ich zastosowania w tworzeniu aplikacji wizualnych. Przedstawienie zasad działania aplikacji webowych i różnic w porównaniu z aplikacjami konsolowymi i wizualnymi. Omówienie zasad konstruowania aplikacji webowych opartych o dane zawarte w relacyjnych bazach danych. Przedstawienie zasady działania wzorca Model-View-Controller i omówienie jego implementacji w technologii ASP.NET. Zastosowanie sesji, ciasteczek i obsługi plików w tworzeniu aplikacji webowych w ASP.NET. Wdrażanie EntityFramework w aplikacjach .NET w celu błyskawicznej integracji z relacyjną bazą danych.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Programowanie aplikacji server-side	ECTS: 5
Inf_WG04 Inf_WG09 Inf_UW02 Inf_UW03 Inf_KK02	Przedstawienie koncepcji aplikacji webowej z wykorzystaniem mechanizmu Blazor. Podstawy tworzenia aplikacji klienckich za pomocą technologii Blazor. Integracja technologii Blazor z Visual Studio Code i CLI. Metody tworzenia prostej gry przeglądarkowej za pomocą technologii Blazor zintegrowanej z serwerem. Omówienie możliwości tworzenia aplikacji Blazor w połączeniu z platformą ASP.NET Core przy użyciu systemu zarządzania bazą danych SQL Server. EF Core i ADO.NET w dostępie do danych w aplikacji Blazor. Wdrożenie (Deploy) w usługach IIS i na platformie Azure. Zastosowanie mechanizmu gniazd webowych (WebSockets) i zdarzeń po stronie serwera (Server Side Events) do tworzenia aplikacji serwerowych o dużej dynamice działania. Przedstawienie zasad działania protokołu HTTP w zależności od jego wersji. Przedstawienie mechanizmów błyskawicznego tworzenia API w oparciu o modele danych. Omówienie technik cachowania w odniesieniu do zasobów udostępnianych za pomocą protokołu HTTP.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Projektowanie zaawansowanych systemów informatycznych	ECTS: 4
Inf_WG07 Inf_UW02 Inf_UW03 Inf_KK01	Omówienie zasad działania architektury klient-serwer na tle innych popularnych architektur. Porównanie zasad tworzenia warstwy klienckiej (frontend) w przypadku rozwiązań opartych o nowoczesne frameworki języka JavaScript w porównaniu do typowych aplikacji mobilnych. Przedstawienie reguł tworzenia aplikacji w warstwie serwerowej (backend). Omówienie metod wdrażania aplikacji w architekturze klient-serwer. Przedstawienie problemu zarządzaniem stanem w aplikacjach wielowarstwowych i propozycji jego rozwiązań. Metody wdrażania aplikacji klient-serwer w środowiskach typu on-premise. Metody wdrażania aplikacji on-premise w środowiskach chmurowych. Omówienie wyzwań i problemów związanych z integracjami aplikacji mobilnych z warstwą serwerową. Przedstawienie metod tworzenia API zgodnych z założeniami architektury REST.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Projekt inżynierski	ECTS: 3
Inf_UW03 Inf_UK02 Inf_UU01 Inf_UO02 Inf_KO02	Określanie stosu technologicznego dla wybranego problemu biznesowego. Opracowanie wymagań funkcjonalnych i нефункциональных dla zadanego problemu. Opracowywanie dokumentacji opisowej projektu - specyfikacja wymagań funkcjonalnych i нефункциональных. Omówienie metod wizualizacji wymagań systemu informatycznego za pomocą makiet i diagramów. Tworzenie wstępnej wersji oprogramowania na podstawie uprzednio opracowanej dokumentacji. Projektowanie i implementacja procesu testów oprogramowania. Opracowanie	

	dokumentacji technicznej, administratora i użytkownika dla tworzonego rozwiązania. Wdrażanie gotowych rozwiązań na właściwej platformie docelowej.	
Kierunkowe efekty uczenia się	Elementy fizyki współczesnej	ECTS: 5
Inf_WG11 Inf_UW01 Inf_UO02 Inf_KK01 Inf_KO01 Inf_KO02 Inf_KR01	Przedmiot i metodologia fizyki. Podział na fizykę teoretyczną i doświadczalną. Wzajemna weryfikacja. Wielkości fizyczne. Układ SI. . Błędy pomiarowe i niepewności pomiarowe. Mechanizm powstawania błędów statystycznych. Tablica Galtona. Rozkład normalny. Podstawy mechaniki klasycznej 1. Założenia dotyczące przestrzeni, czasu i masy. Zasady dynamiki Newtona. Transformacje Galileusza. Podstawy mechaniki klasycznej 2. Zasady zachowania energii i pędu. Oscylator harmoniczny prosty. Rozwiązanie równania ruchu. Ruch drgający. Wahadło matematyczne. Fale. Równanie falowe. Fale poprzeczne, podłużne, fala stojąca. Ugięcie, załamanie, odbicie fali, całkowite wewnętrzne odbicie, interferencja. Zjawisko Dopplera. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. Magnetyczne własności substancji. Transformacje Galileusza a transformacje Lorentza. . Szczególna teoria względności Einsteina. Efekty relatywistyczne. Pojęcie czasoprzestrzeni. Elementy ogólnej teorii względności Einsteina. Elementy mechaniki kwantowej. Efekt fotoelektryczny zewnętrzny. Zjawisko Comptona. Dualizm korpuskularno-falowy. Mikroskop elektronowy. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Częstka w studni potencjału. Zakaz Puliego. Budowa atomu. Energetyczny model pasmowy ciał stałych. Przewodniki, półprzewodniki, izolatory. Półprzewodniki samoistne i niesamoistne. Złącze p-n. . Charakterystyka statyczna półprzewodnikowej diody prostowniczej. Zjawisko Zenera. Dioda Zenera. Napięcie Zenera. Model standardowy. Wielki wybuch. Elementy astrofizyki. Tablica Galtona - mechaniczny model rozkładu normalnego. Wstęp teoretyczny. Pomiary. Tablica Galtona - mechaniczny model rozkładu normalnego. Przygotowywanie sprawozdania w trakcie laboratorium. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego metodą wahadła matematycznego. Wstęp teoretyczny. Wykonanie pomiarów. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego metodą wahadła matematycznego. Niepewności pomiarowe typu A i typu B dla pomiarów bezpośrednich. Niepewność złożona dla pomiarów pośrednich. Przygotowywanie sprawozdania. Wyznaczanie długości fali wiązki laserowej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej. Wstęp teoretyczny. Wykonanie pomiarów. Wyznaczanie długości fali wiązki laserowej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej. Przygotowanie sprawozdania. Charakterystyki statyczne diod półprzewodnikowych i tranzystora bipolarnego. Wykonanie pomiarów. Charakterystyki statyczne diod półprzewodnikowych i tranzystora bipolarnego. Przygotowanie sprawozdania. Zadania obliczeniowe do konwersatorium.	

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

Do metod weryfikacji efektów uczenia się uzyskiwanych w procesie kształcenia zalicza się:

- 1) egzaminy – ustne, pisemne (opisowe, testowe);
- 2) zaliczenia – ustne, pisemne (opisowe, testowe);
- 3) kolokwium;
- 4) przygotowanie indywidualnie lub zespołowo referatu, eseju itp.;
- 5) przygotowanie indywidualnie lub zespołowo projektu;
- 6) wykonanie sprawozdań, raportów, zadanych prac domowych itp. – indywidualnie lub zespołowo;
- 7) rozwiązywanie zadań problemowych w trakcie oraz poza zajęciami – indywidualnie lub zespołowo;
- 8) prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub zespołowo;
- 9) wypowiedzi ustne, aktywność w trakcie zajęć, udział w dyskusji;
- 10) analizy przypadków;
- 11) egzamin dyplomowy;
- 12) inne, specyficzne i szczególne formy weryfikacji zakładanych efektów uczenia się wskazane w kartach poszczególnych przedmiotów (sylabusach).

Ocena stopnia osiągnięcia założonych efektów uczenia się obejmuje wszystkie kategorie efektów uczenia się (wiedzę, umiejętności, kompetencje społeczne). Wybór metod weryfikacji powinien uwzględniać specyfikę poszczególnych kategorii efektów uczenia się, a także specyfikę przedmiotu oraz współczesne uwarunkowania społeczne i możliwości technologiczne ich weryfikacji.

W uczelni obowiązuje zasada, iż weryfikacja efektów uczenia się na zajęciach prowadzonych w formie wykładów jest dokonywana w drodze egzaminu końcowego na ocenę (w czasie sesji egzaminacyjnej), a pozostałe formy zajęć pozwalają zarówno na bieżącą weryfikację efektów uczenia się w trakcie trwania semestru, jak też na koniec semestru i kończą się wystawieniem zaliczenia na ocenę. W przypadku studentów z niepełnosprawnościami, w zależności od ich indywidualnych potrzeb, są ustalane alternatywne metody weryfikacji efektów uczenia się, które uwzględniają indywidualne potrzeby tych osób.

Metodą weryfikacji efektów uczenia się uzyskanych z całości cyklu kształcenia na poziomie studiów jest egzamin dyplomowy.

Przy weryfikacji efektów uczenia się przyjmuje się założenie, że uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu lub zaliczenia kończącego przedmiot oraz egzaminu dyplomowego potwierdza osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się ustalonych dla elementów procesu uczenia się. Poziom uzyskania efektów uczenia się wynika z wystawionej oceny.

Regulamin studiów określa skalę stosowanych ocen w ramach procesu weryfikacji efektów uczenia się, a Zarządzenie Rektora określa wewnętrzny system oceniania, będący zbiorem zasad dotyczących oceniania studentów w zakresie opanowania przez nich efektów uczenia się oraz kryteria ogólne wystawienia danej oceny z przedmiotu (por. Tabela). W Regulaminie studiów przewidziane są także zaliczenia na: zaliczony/niezaliczony (odpowiednio: zal/nzal). Dotyczy to głównie zajęć niewymagających weryfikacji efektów uczenia się na ocenę (np. zajęcia sportowo-rekreacyjne, BHP).

Kryteria ocen w procesie weryfikacji efektów uczenia się

Ocena	Opis wymagań	Wymagany procent osiągniętych efektów uczenia się dla przedmiotu
celujący (6,0)	Student osiągnął efekty uczenia ilościowo lub jakościowo wykraczające poza zakres przewidziany programem kształcenia dla przedmiotu, w szczególności: posiada wiedzę znacznie przekraczającą zakres określony programem kształcenia dla przedmiotu, samodzielnie określa i rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne, potrafi wykorzystać wiedzę w nowych sytuacjach problemowych, poprawnie i swobodnie posługuje się terminologią naukową oraz zawodową.	> 90% oraz dodatkowe osiągnięcia wykraczające ilościowo lub jakościowo poza te przewidziane na ocenę bardzo dobrą
bardzo dobry (5,0)	Student opanował pełen zakres wiedzy i umiejętności określony w programie kształcenia dla przedmiotu, samodzielnie rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne, potrafi wykorzystać wiedzę w nowych sytuacjach problemowych, poprawnie posługuje się terminologią naukową oraz zawodową.	min. 90%
dobry plus (4,5)	Student osiągnął efekty uczenia się powyżej wymagań dla oceny dobrej, ale niewystarczające dla oceny bardzo dobrej.	min. 85%
dobry (4,0)	Student opanował większość wiadomości i umiejętności określonych programem kształcenia dla przedmiotu, rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne, ujmuje w terminach naukowych i zawodowych podstawowe pojęcia i prawa.	min. 70%
dostateczny plus (3,5)	Student osiągnął efekty uczenia się powyżej wymagań dla oceny dostatecznej, ale niewystarczające dla oceny dobrej.	min. 65%
dostateczny (3,0)	Student opanował podstawowe wiadomości i umiejętności określone programem kształcenia dla przedmiotu, rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o średnim stopniu trudności, popełnia niewielkie błędy terminologiczne, a wiadomości przekazuje językiem zbliżonym do potocznego.	min. 50%
niedostateczny (2,0)	Student nie opanował niezbędnego minimum podstawowych wiadomości i umiejętności określonych programem kształcenia dla przedmiotu, nie potrafi rozwiązać zadań o niewielkim stopniu trudności, popełnia rażące błędy terminologiczne, a styl jego wypowiedzi jest nieporadny.	mniej niż 50%

Ocena osiągnięcia efektów uczenia się przeprowadzana jest w następujących etapach:

- w trakcie realizacji efektów uczenia się w ramach danego przedmiotu/modułu oraz po jej zakończeniu poprzez weryfikację efektów uczenia się dokonaną dla każdego studenta przez prowadzącego zajęcia/egzaminatora;
- po zrealizowaniu programu danego przedmiotu/modułu poprzez weryfikację efektów uczenia się dokonaną przez prowadzącego zajęcia/koordynatora przedmiotu/modułu;
- po zakończeniu każdego semestru poprzez weryfikację efektów uczenia się uzyskanych przez studentów kierunku;
- po zakończeniu praktyk zawodowych;
- na egzaminie dyplomowym poprzez weryfikację efektów uczenia się dokonaną dla każdego studenta przez egzaminatorów biorących udział w egzaminie dyplomowym;
- na bieżąco poprzez ocenę realizacji efektów uczenia się dokonaną przez hospitujących zajęcia;
- po zakończeniu każdego cyklu kształcenia poprzez weryfikację efektów uczenia się według mierników ilościowych oraz w drodze monitorowania losów absolwentów i oceny ich funkcjonowania na rynku pracy.

Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Ogólne zasady organizacji praktyk zawodowych, wzory niezbędnych dokumentów, zadania opiekunów praktyk oraz tryb zaliczania praktyk określa uczelniany *Regulamin Praktyk Zawodowych Akademii Ekonomiczno-Humanistycznej w Warszawie*. W *Regulaminie* praktyk zapisano m.in., iż Uczelnia zapewnia miejsca praktyk dla studentów i zawiera w tej sprawie porozumienie z praktykodawcą lub zatwierdza miejsca odbywania praktyk, w przypadku samodzielnego ich wskazania przez studenta, poprzez wystawienie skierowania na praktyki. Poza tym, student może zrealizować praktykę na podstawie wykonywanej pracy zawodowej (o ile umożliwia ona osiągnięcie efektów uczenia się przewidzianych dla praktyk), w ramach programu ERASMUS+ oraz w ramach stażu i wolontariatu. Obowiązkowym sposobem dokumentacji przebiegu praktyki i realizowanych w jej trakcie zadań jest prowadzony przez studenta „Dzienniczek praktyk”.

Szczegółowe zasady realizacji praktyk na kierunku *informatyka* (studia II stopnia), w tym: cel praktyk, efekty uczenia się, treści programowe, umiejscowienie praktyk w planie studiów, wymiar praktyk, metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zakładanych dla praktyk, sposób dokumentowania przebiegu praktyk i realizowanych w ich trakcie zadań, kryteria, które muszą spełniać placówki, w których odbywają się praktyki, reguły zatwierdzania miejsca praktyki samodzielnie wybranego przez studenta oraz warunki kwalifikowania studenta na praktyki określa *Program Praktyk Zawodowych na Kierunku Informatyka*.

Praktyki zawodowe realizowane przez studentów informatyki mają umożliwić im zweryfikowanie dotychczas nabytej wiedzy teoretycznej oraz nabycie praktycznych umiejętności wykorzystania tej wiedzy w pracy informatyka. Mają także na celu wykształcenie w studencie umiejętności pracy w grupie, poczucia etyki zawodowej oraz znaczenia realizowania praktycznych czynności zawodowych.

Praktyki na kierunku *informatyka* (studia II stopnia o profilu praktycznym) mają charakter zajęć obowiązkowych i planowane są do realizacji:

- na drugim semestrze (1 rok studiów) – Praktyka zawodowa w wymiarze 180 godz.,
- na trzecim semestrze (2 rok studiów) – Praktyka zawodowa w wymiarze 180 godz.,

Łączny wymiar praktyk wynosi zatem **360 godzin** realizowanych w okresie **3 miesięcy**.

Treści programowe realizowane podczas praktyki zawodowej powinny odzwierciedlać specyfikę zadań powierzanych studentowi na poziomie studiów drugiego stopnia, w zakresie informatyki w instytucji/firmie gdzie odbywa praktyki. Mogą one obejmować zadania:

- analityczne
- programistyczne,
- doradcze,
- rekrutacyjne,
- administracyjne,
- sporządzanie opinii i ekspertyz,
- inne.

Miejscem praktyk może być placówka dająca możliwość odbywania praktyk pod opieką/nadzorem zakładowego opiekuna praktyk lub osoby sprawującej bezpośredni nadzór nad czynnościami wykonywanymi przez studenta podczas praktyk, zatrudnionej na stanowisku informatyka. Typ umowy zatrudnienia opiekuna praktyk w danej instytucji lub firmie nie jest istotny (może to być umowa o pracę, umowa zlecenia, samozatrudnienie itp.), ważne jest natomiast, by wymiar jego zatrudnienia umożliwiał sprawowanie bieżącej opieki nad studentem, obserwację jego pracy i weryfikację

osiągnięcia zakładanych dla praktyki efektów uczenia się. Wskazane jest, aby specyfika miejsca praktyki i jej zadań była adekwatna do specjalności realizowanej przez studenta na uczelni; nie jest to jednak wymóg konieczny, jeśli jest odpowiednio uzasadniony przez studenta.