



Program studiów kierunek: Informatyka

profil praktyczny
studia I stopnia

obowiązujący od roku akademickiego 2026/2027

(zatwierdzony Uchwałą Senatu Nr 24 z dnia 29.06.2026)

Spis treści

Program studiów kierunek: Informatyka.....	1
Podstawowe informacje o kierunku i programie studiów	4
Wymagania wstępne	5
Ogólne cele kształcenia	7
Kwalifikacje i uprawnienia zawodowe Absolwenta	8
Związek programu studiów z misją i strategią Uczelni	9
Konsultacje dotyczące programu studiów.....	12
Efekty uczenia się.....	13
Kierunkowe efekty uczenia się	13
Ramowy program studiów	20
<i>Przedmioty z języka obcego realizowane w ramach grupy przedmiotów obieralnych: ...</i>	<i>24</i>
Podstawowe sposoby weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się	24
Plany studiów	27
Plan studiów stacjonarnych.....	28
Plan studiów niestacjonarnych	31
Praktyki zawodowe	34
Proces dyplomowania	37
Kształcenie na odległość	40
Załączniki	41
Załącznik 1. Wykaz liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.....	41
Załącznik 2. Wykaz zajęć lub grupy zajęć z dziedziny nauk społecznych i/lub humanistycznych.....	51
Załącznik 3. Wykaz zajęć lub grupy zajęć do wyboru.....	51
Załącznik 4. Tabela pokrycia efektów uczenia się.....	53
Załącznik 5. Treści programowe zajęć.....	57
Załącznik 6. Plan studiów uwzględniający kształcenie hybrydowe	151

Spis tabel

Tabela 1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów	4
Tabela 2. Kierunkowe efekty uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK	14
Tabela 3. Wykaz zajęć realizowanych w cyklu kształcenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, z uwzględnieniem liczby godzin, przypisanych punktów ECTS oraz rodzaju zajęć (kształtujących umiejętności praktyczne, z zakresu dyscypliny lub dyscyplin)	21
Tabela 4. Podstawowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się	26
Tabela 5. Program studiów stacjonarnych	29
Tabela 6. Program studiów niestacjonarnych	32

Podstawowe informacje o kierunku i programie studiów

Tabela 1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów

Jednostka prowadząca studia	Akademia Łomżyńska, Wydział Nauk Informatyczno-Technologicznych	
Nazwa kierunku studiów	Informatyka	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	praktyczny	
Forma lub formy studiów	stacjonarne / niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	Informatyka techniczna i telekomunikacja – dyscyplina wiodąca (176 ECTS – 84%) Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (34 ECTS – 16%)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	7 semestrów – 210 ECTS	
Ścieżki specjalizacyjne realizowane w ramach kierunku studiów	Systemy oprogramowania Grafika komputerowa i multimedia Systemy informatyki przemysłowej Cyberbezpieczeństwo	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Łączna liczba godzin zajęć (bez praktyk zawodowych)	2230 godzin	1315 godzin
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia ¹ (dla studiów stacjonarnych co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów; dla studiów niestacjonarnych mniej niż połowa)	109,60 ECTS, co stanowi 52,19%	73 ECTS, co stanowi 34,76%
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne ² (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS objętych programem studiów)	147,85 ECTS, co stanowi 70%	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z	8 ECTS	

¹ Załącznik 1

² Tabela 3

dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne ³ (nie mniej niż 5 punktów ECTS)		
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru ⁴ (nie mniej niż 30% liczby punktów ECTS objętych programem studiów)	97 ECTS, co stanowi 46,19%	
Wymiar praktyk zawodowych / liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	960 godzin / 28 ECTS	
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60	0
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:		
Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów / Łączna liczba godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość ⁵	3565 godzin / 1346 godziny	2650 godziny / 1015 godzin
Łączna liczba punktów ECTS określona w programie studiów / Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość ⁶	210 ECTS / 67,89 ECTS	210 ECTS / 66,59 ECTS

Wymagania wstępne

Od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia na kierunku Informatyka oczekuje się posiadania kwalifikacji pełnych na poziomie czwartym Polskiej Ramy Kwalifikacji, które zapewnia zdanie egzaminu maturalnego i jest poświadczone przez świadectwo dojrzałości. Przyjęcie kandydata na studia odbywa się w trybie konkursu świadectw dojrzałości na

³ Załącznik 2

⁴ Załącznik 3

⁵ Plan studiów uwzględniający prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest alternatywną formą prowadzenia zajęć. Załącznik 6.

⁶ Plan studiów uwzględniający prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest alternatywną formą prowadzenia zajęć. Załącznik 6.

podstawie pozycji na liście rankingowej. Pozycja na liście rankingowej uzależniona jest od liczby uzyskanych punktów: lista jest posortowana według liczby punktów od największej do najmniejszej. Dla kandydatów legitymujących się świadectwem dojrzałości „Nowa Matura” konkurs świadectw prowadzony w oparciu o wynik egzaminu maturalnego z języka obcego oraz jednego z następujących przedmiotów do wyboru: matematyka lub fizyka/fizyka i astronomia lub informatyka. Jeżeli kandydat zdawał poziom rozszerzony liczbę punktów mnoży się przez 1,5. Dla kandydatów legitymujących się świadectwem dojrzałości „Stara Matura” konkurs świadectw prowadzony jest w oparciu o wynik egzaminu maturalnego z ocen uzyskanych na maturze z następujących przedmiotów do wyboru: matematyka lub fizyka/fizyka i astronomia oraz z języka obcego. W przypadku braku na maturze języka obcego bierze się pod uwagę język polski.

Kandydat legitymujący się dyplomem zawodowym na poziomie technika, zgodnym z kierunkiem studiów, otrzymuje dodatkowo 20% uzyskanych punktów wyniku procentowego na egzaminie zawodowym.

Wykaz zawodów dla kandydatów posiadających dyplom potwierdzający uzyskanie kwalifikacji zawodowych na poziomie technika lub dyplom zawodowy w zawodzie nauczonym na poziomie technika, które są brane pod uwagę w rekrutacji na kierunek:

1. Technik informatyk,
2. Technik programista,
3. Technik teleinformatyk,
4. Technik telekomunikacji,
5. Technik elektronik,
6. Technik elektroniki i informatyki medycznej,
7. Technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
8. Technik automatyk,
9. Technik mechatronik,
10. Technik robotyk,
11. Technik automatyki i robotyki,
12. Technik grafiki i poligrafii cyfrowej,
13. Technik fotografii i multimediiów,
14. Technik tyfloinformatyk,
15. Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
16. Technik animacji filmowej,
17. Technik awionik.

Kandydat musi spełniać warunki rekrutacji określone stosowną uchwałą Senatu AŁ i zamieszczone na stronie internetowej <https://al.edu.pl/kandydaci>.

Na kierunek Informatyka mogą być rekrutowani cudzoziemcy.

Obszar kształcenia

Wiodącą dyscypliną naukową na studiach I stopnia na kierunku Informatyka jest informatyka techniczna i telekomunikacja (84 % punktów ECTS). Procentowy udział punktów ECTS w podziale na dyscypliny przedstawia Tabela1: informatyka techniczna i telekomunikacja (84%), automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (16%).

Uzyskanie kwalifikacji pierwszego stopnia jest także uzależnione od zdobycia kompetencji w innych dziedzinach, takich jak nauki ścisłe i przyrodnicze, w tym z fizyki oraz nauki społeczne i humanistyczne. Przygotowanie przez studenta pracy dyplomowej wymaga posiadania podstawowej wiedzy, umiejętności i kompetencji z zakresu nauk inżyniersko-technicznych, w tym kompetencji inżynierskich. Wskazane obszary i dziedziny kształcenia niezbędne dla uzyskania kwalifikacji I stopnia są adekwatne do zakładanych efektów uczenia się zapisanych w programie studiów.

Ogólne cele kształcenia

Kształcenie odbywa się w oparciu o obowiązujący Regulamin Studiów w Akademii Łomżyńskiej oraz Uczelniany System Zarządzania Jakością Kształcenia.

Program studiów na kierunku Informatyka ma zapewnić absolwentom zaawansowaną wiedzę z zakresu informatyki, programowania, baz danych, sieci komputerowych, systemów wbudowanych, grafiki i multimedii oraz przede wszystkim umiejętności praktyczne. Program studiów jest dostosowany do potrzeb rozwoju regionu w zakresie IT.

Absolwent kierunku Informatyka posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności z zakresu ogólnych zagadnień informatyki oraz dodatkowo wiedzę i umiejętności techniczne z zakresu systemów informatycznych. Dobrze zna zasady działania i budowy sprzętu komputerowego. Posiada umiejętności programowania komputerów, projektowania baz danych, sieci komputerowych. Zna mechanizmy bezpieczeństwa i umie ich użyć w systemach informatycznych. Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie systemów operacyjnych, algorytmów, sztucznej inteligencji, grafiki komputerowej i multimedii oraz komunikacji człowiek - komputer. Przygotowanie ogólne w zakresie przedmiotów matematyczno-fizycznych, podstawowych przedmiotów elektronicznych i przedmiotów ekonomiczno-humanistycznych. Absolwent zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu informatyki. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Sylwetka absolwenta kierunku Informatyka kształtowana jest podczas realizacji dwóch części programu: kierunkowej i specjalizacyjnej. Na piątym semestrze studiów studenci mogą wybrać jedną z następujących inżynierskich ścieżek specjalizacyjnych:

- Systemy oprogramowania;
- Grafika komputerowa i multimedia;
- Systemy informatyki przemysłowej;

Kwalifikacje i uprawnienia zawodowe Absolwenta

Absolwent ścieżki specjalizacyjnej - Systemy oprogramowania posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, implementowania i eksploatacji systemów informatycznych, obejmujących zarówno sprzęt jak i oprogramowanie. Zna zasady inżynierii oprogramowania pozwalające na prowadzenie projektów informatycznych. Jest przygotowany do pracy w firmach informatycznych lub w innych firmach i organizacjach zajmujących się tworzeniem, wdrażaniem lub utrzymaniem narzędzi i systemów informatycznych. Będzie mógł stosować nowoczesne metody organizacji pracy w celu osiągnięcia wysokiej jakości i efektywności działania.

Absolwent ścieżki specjalizacyjnej - Grafika komputerowa i multimedia posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu opracowania i projektowania grafiki reklamowej, tzn. reklamy, grafiki informacyjnej, prezentacyjnej lub hobbystycznej. Potrafi przetwarzać i edytować zdjęcia cyfrowe i cyfrowe wideo. Zna podstawy DTP, poligrafii cyfrowej oraz mediów drukowanych. Posiada umiejętności realizacji zgodnych ze standardami i atrakcyjnych wizualnie aplikacji internetowych. Jest przygotowany do pracy łączącej wiedzę informatyczną z wiedzą z zakresu wykorzystania oprogramowania graficznego i oprogramowania edycji wideo. Wiedza i umiejętności umożliwią absolwentowi realizowanie swoich aspiracji zawodowych w samodzielnej lub zespołowej pracy w firmach świadczących usługi internetowe, zajmujących się składem i montażem komputerowym grafiki i tekstów, np. w agencjach reklamowych.

Absolwent ścieżki specjalizacyjnej Systemy informatyki przemysłowej posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, implementowania i eksploatacji systemów informatycznych, obejmujących zarówno sprzęt jak i oprogramowanie. Posiada interdyscyplinarną wiedzę i umiejętności techniczne z zakresu robotyki, mechaniki, elektroniki i informatyki i potrafi ją łączyć i wykorzystywać w optymalny sposób. Potrafi projektować i programować układy i systemy mechatroniczne. Posiada umiejętności praktycznego zastosowania mikrokontrolerów i sterowników programowalnych w przedsiębiorstwach o różnych profilach działalności.

Absolwent ścieżki specjalizacyjnej Cyberbezpieczeństwo to wykwalifikowany specjalista, który posiada szeroką wiedzę z zakresu informatyki oraz zaawansowane umiejętności w ochronie systemów komputerowych, sieci i danych przed zagrożeniami cyfrowymi. Jest przygotowany do projektowania bezpiecznych rozwiązań informatycznych oraz do identyfikowania, analizowania i neutralizowania różnorodnych ataków hakerskich. Absolwent zna algorytmy kryptograficzne, zasady zabezpieczania sieci komputerowych, systemów operacyjnych oraz mechanizmy ochrony danych i prywatności. Potrafi wdrażać polityki bezpieczeństwa, przeprowadzać audyty, a także reagować na incydenty cybernetyczne. Dysponuje umiejętnościami analitycznymi, krytycznym myśleniem oraz zdolnością do pracy zarówno indywidualnej, jak i zespołowej. Jest gotowy do pracy w

sektorze publicznym i prywatnym, w firmach IT, instytucjach finansowych, administracji rządowej oraz organizacjach zajmujących się ochroną infrastruktury krytycznej. Absolwent tej specjalności to ekspert, który aktywnie przyczynia się do zwiększania bezpieczeństwa cyfrowego w dynamicznie rozwijającym się świecie technologii.

Związek programu studiów z misją i strategią Uczelni

Związek programu studiów z Misją Uczelni

Program kształcenia na studiach I stopnia kierunku Informatyka o profilu praktycznym jest spójny z Misją i Strategią Uczelni uchwalonych przez Senat w dniu 28 stycznia 2022 r. Misja Uczelni ma podtytuł „Kształcimy profesjonalistów”. W rozwinięciu misji można przeczytać:

„Przy udziale profesjonalnej i zaangażowanej kadry składającej się z naukowców posiadających doświadczenie praktyczne oraz praktyków rozwijających zainteresowania naukowe, w oparciu o nowoczesną infrastrukturę i wyposażenie dydaktyczne, w ścisłej współpracy z partnerami ze sfery gospodarczej i społecznej, kształcimy praktycznie młodzież i dorosłych rozwijając w szczególności wiedzę, umiejętności i kompetencje najbardziej pożądane na współczesnym rynku pracy ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb społeczeństwa i gospodarki regionu.”

Przyjęty praktyczny profil studiów oraz determinowany nim program zajęć, służyć mają realizacji podstawowego założenia leżącego u podstaw Misji Uczelni, którym jest kształcenie profesjonalistów. Kształcenie daje absolwentom niezbędną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów informatycznych. Przede wszystkim jednak studenci nabywają umiejętności praktyczne. Stąd też na te właśnie kompetencje został położony nacisk w programie studiów. Służyć temu mają m.in.: rodzaj i wymiar praktyk, sposób realizacji zajęć dydaktycznych oraz zaangażowanie do ich prowadzenia także osób w znaczącej większości posiadających doświadczenie praktyczne zdobyte poza uczelnią, czy wymogi dotyczące przygotowywania prac dyplomowych (które muszą wykazywać jednoznaczne aspekty praktyczne).

Zakres umiejętności praktycznych ustalany jest z uwzględnieniem opinii przedstawicieli potencjalnych pracodawców. Praktyczny program studiów osiągany jest także poprzez obrane metody weryfikacji efektów uczenia się.

Spójność założeń kierunku kształcenia z Misją Uczelni przejawia się w następujących kwestiach:

- Rozwój kierunku kształcenia Informatyka I stopnia będzie skutkować wspieraniem rozwoju regionu, umożliwiając podnoszenie kwalifikacji zawodowych mieszkańcom Łomży i okolic, dzięki prowadzeniu przez Uczelnię działalności edukacyjnej służącej pozyskiwaniu i uzupełnianiu wiedzy jak również nabywaniu nowych umiejętności niezbędnych na wysoce konkurencyjnym rynku pracy oraz poprzez hołdowanie systemowi zaangażowania się w uczenie przez całe życie.

- Prowadzenie kierunku Informatyka I stopnia pozwoli na wykształcenie wykwalifikowanej kadry w pobliżu miejsca zamieszkania, która to kadra wesprze działalność miejscowych pracodawców.
- Plany rozwoju kierunku kształcenia uwzględniają tendencje zmian, które zachodzą w dziedzinach nauki i dyscyplinach naukowych, z których kierunek kształcenia się wywodzi, oraz skupiają się na potrzebach otoczenia społecznego i gospodarczego ze szczególnym uwzględnieniem rynku pracy. Kształcenie na kierunku pozwoli na zdobycie interdyscyplinarnej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie informatyki.

Związek programu studiów ze Strategią Rozwoju Uczelni

Praca nad rozwojem kierunku Informatyka I stopnia pozostaje w ścisłej zależności z obraną Strategią Rozwoju Uczelni i opiera się na głównym założeniu, spójnym dla wszystkich celów strategicznych rozwoju Uczelni, który przewiduje nieustanne podnoszenie jakości podejmowanych działań w każdym obszarze funkcjonowania Uczelni, realizowanych w długoterminowej perspektywie czasu. Spójność ta jest odzwierciedlona w głównych założeniach, które opisano poniżej. Pomiędzy programem studiów kierunku Informatyka I stopnia, a Strategią Rozwoju Uczelni wyrażona jest w następujących powiązaniach:

- Ciągła modyfikacja oferty dydaktycznej na kierunku Informatyka I stopnia jest wyznacznikiem realizacji celu stałego wzrostu jakości kształcenia, rozwoju badań naukowych, a także ścisłej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Praca na rzecz rozwoju kierunku Informatyka I stopnia stanowi odpowiedź na potrzeby konkurencyjnego rynku pracy, który stawia absolwentom coraz wyższe wymagania i nakłada konieczność dostosowywania się do rosnącego zapotrzebowania na wykształconych informatyków.
- Polityka Uczelni realizowana jest w postaci nieustannego doskonalenia oferty dydaktycznej poprzez oferowanie takich kierunków kształcenia i programów studiów, które pozwolą na zaspokojenie potrzeb edukacyjnych i przygotowanie absolwentów do sprostania wysokim wymaganiom stawianym przez rynek pracy. Założenia Strategii Rozwoju Uczelni w istotnej mierze akcentują potrzebę dostosowywania się do wymagań otoczenia społeczno-gospodarczego, a nadrzędnym celem jest prowadzenie procesu dydaktycznego w taki sposób, aby absolwenci pozyskali wszelkie kompetencje i umiejętności niezbędne dla potrzeb funkcjonowania gospodarki województwa podlaskiego. Tym samym, dążąc do zapewnienia wysokich standardów kształcenia i poszerzając zaplecze laboratoryjne wraz z wyposażeniem, realizuje się cel ciągłego rozwoju i modernizacji infrastruktury Uczelni.
- Kierunek Informatyka, studia I stopnia umożliwia zdobycie doświadczeń w edukacji, zdobycie kontaktów oraz realizacji praktyk zawodowych na arenie międzynarodowej. Takie możliwości stwarza studentom kierunku obecność programu Erasmus+, co pozostaje w spójności z realizacją celu, jakim jest wzrost umiędzynarodowienia.
- Właściwe i ukierunkowane przygotowanie absolwentów wymienionego kierunku kształcenia (tak oparte na zapewnieniu wysokiej jakości kształcenia, konsultowaniu

podejmowanych działań i wprowadzanych w kształceniu modyfikacji, jak i wsparciu w działalności badawczej i społecznej oraz objęcie doradztwem zawodowym) dowiedzie ich wysokich kompetencji i pozwoli na świetne odnalezienie się na konkurencyjnym rynku pracy, wpisując się tym samym w cel wszechstronnego wsparcia dla studentów.

- W myśl realizacji Strategii Rozwoju Uczelni na kierunku Informatyka, studia I stopnia, motywem przewodnim jest kształcenie profesjonalistów. Implementacja takiego założenia znajduje swoje odzwierciedlenie w stałym poszerzaniu współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym poprzez angażowanie jego przedstawicieli w proces dydaktyczny.
- Strategia rozwoju kierunku uwzględnia również potrzebę ustawicznego rozwoju kadry, której aktywne zaangażowanie w proces dydaktyczny i rozwój naukowy ma bezpośrednie i wymierne przełożenie na zwiększenie korzyści zarówno dla studentów jak i dla całej Uczelni.
- Rozwój naukowy kadry możliwy jest dzięki realizacji badań naukowych, których wymiernym efektem są publikacje w renomowanych czasopismach oraz wystąpienia konferencyjne, co stanowi podwaliny do budowania i umacniania wizerunku całej Uczelni.

Związek programu studiów ze Strategią Rozwoju Wydziału

Program na studiach I stopnia kierunku Informatyka jest spójny z Misją oraz Strategią Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych. Program studiów skupia się na zdobywaniu przez studentów umiejętności praktycznych, dzięki realizacji zajęć laboratoryjnych na nowoczesnych technologicznie stanowiskach. Kształcenie ma dać absolwentom zaawansowane umiejętności z zakresu systemów oprogramowania, języków programowania, baz danych, systemów wbudowanych, Internetu rzeczy, sztucznej inteligencji, sieci komputerowych, bezpieczeństwa danych, cyberbezpieczeństwa, grafiki komputerowej, technik multimedialnych, grafiki reklamowej itp. Odpowiednio prowadzony proces kształcenia pozwala absolwentom Informatyki kontynuować studia na II stopniu kierunku Informatyka lub pokrewnych. Interdyscyplinarny i ponadbranżowy charakter studiów przygotowuje absolwenta do pracy w przedsiębiorstwach poszukujących pracowników z tytułem inżynierów z zakresu informatyki, programowania, grafiki komputerowej, systemów sterowania, cyberbezpieczeństwa, itp., jak również do założenia własnej działalności gospodarczej w zakresie świadczenia usług informatycznych.

Przedstawione powyżej założenia w kształceniu na kierunku Informatyka II stopnia pozostają w spójności z celami strategicznymi, przyjętymi w Strategii Rozwoju Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych do 2030 roku:

- umocnienie kadry dydaktycznej, opartej o zespół naukowców, odznaczających się praktycznym doświadczeniem zawodowym oraz praktyków, gotowych do podjęcia działalności dydaktycznej i naukowej;
- ustawiczne podnoszenie jakości kształcenia;
- rozwój działalności badawczej;
- włączanie kadry akademickiej w działalność ekspercką;

- doposażanie i modernizacja wyposażenia laboratoriów oraz zaplecza dydaktycznego;
- wsparcie studentów na wszystkich polach ich działalności;
- poszerzanie i pogłębianie współpracy z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego;
- nawiązywanie i poszerzanie kontaktów z zagranicznymi jednostkami naukowymi i dydaktycznymi, wymiana zagraniczna studentów i pracowników.

Konsultacje dotyczące programu studiów

Interesariusze zewnętrzni, czyli szeroko rozumiane otoczenie społeczno-gospodarcze, oraz interesariusze wewnętrzni, do których zaliczamy przede wszystkim studentów i absolwentów oraz nauczycieli akademickich i inne osoby prowadzące zajęcia, odgrywają szczególną rolę w procesie tworzenia i doskonalenia koncepcji kształcenia.

W tworzeniu i doskonaleniu kierunku Informatyka I stopnia uczestniczy Rada Programowa Kierunku Studiów, w skład której wchodzi: Kierownik Zakładu, nauczyciele akademicki reprezentujący dyscypliny, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych reprezentujący podmioty typowe dla zawodów, do wykonywania których studenci są przygotowywani w ramach ścieżek rozwoju, reprezentant studentów i absolwentów.

W opracowaniu oraz doskonaleniu koncepcji kształcenia, dostosowaniu obowiązujących programów studiów do aktualnych wymogów formalno-prawnych, kluczową rolę odgrywają Dziekan i Prodziekan Wydziału, Kierownik Zakładu, Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia, Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia oraz Dział Kształcenia i Spraw Studenckich. Istotny wpływ na koncepcję kształcenia mają również inni interesariusze wewnętrzni, czyli studenci, nauczyciele akademicki i inne osoby prowadzące zajęcia. W proces doskonalenia koncepcji kształcenia włączani są również absolwenci AŁ. Biuro Karier przeprowadza ocenę Uczelni przez absolwentów, bada ich losy zawodowe oraz sporządza raport z badania. Ponadto, losy absolwentów dostępne w ogólnopolskim systemie monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwenta szkół wyższych są poddawane analizie przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia, a wnioski z tej analizy są umieszczane w sprawozdaniu z działań na rzecz jakości kształcenia.

W procesie tworzenia obecnej wersji programu studiów, w tym w określaniu efektów uczenia się oraz programu i planów studiów uwzględnione zostały opinie interesariuszy wewnętrznych oraz zewnętrznych, tj. opinie wyrażone przez:

- samorząd studentów AŁ;
- studentów studiów kierunku Informatyka dotyczące ich oczekiwań i potrzeb (m.in. poprzez konsultacje dokonywane przez nauczycieli akademickich i udział studentów w sondażu diagnostycznym;
- nauczycieli realizujących zajęcia dydaktyczne na kierunku Informatyka, biorących udział w tworzeniu niniejszego programu;

- przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego, przedstawicieli pracodawców oraz Rady Programowej Kierunku Studiów,
- w szczególności Radę Praktyków działającą przy Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych.

Efekty uczenia się

Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku, poziomu i profilu kształcenia uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (tekst jednolity, Dz. U. z 2024 r. poz. 1606) oraz charakterystyki drugiego stopnia dla poziomu 6 i kwalifikacji inżynierskich, określonych 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 (Dz. U z 2018 r. poz. 2218).

Kierunkowe efekty uczenia się

Biorąc pod uwagę koncepcję kształcenia w powiązaniu z istniejącym potencjałem osobowym i laboratoryjnym Uczelni, a szczególnie Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych oraz ustalone przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, przyjęto poniższe kierunkowe efekty uczenia się na profilu praktycznym, tj. kwalifikacje, które mają być osiągnięte przez każdego z absolwentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych.

Dokładny opis efektów uczenia się na kierunku Informatyka I stopnia zamieszczono w tabeli 2. Przyjęte efekty uczenia się stanowiły podstawę do opracowania sylabusów przedmiotów.

Tabela 2. Kierunkowe efekty uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	
		Uniwersalna charakterystyk a pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
WIEDZA			
Absolwent po ukończeniu kierunku studiów:			
K_W01	Ma wiedzę z zakresu logiki, teorii mnogości, analizy matematycznej, algebry liniowej, matematyki dyskretniej oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	P6U_W	P6S_WK ^[i]
K_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, w zakresie niezbędnym do opisu i analizy zjawisk fizycznych.	P6U_W	P6S_WK ^[i]
K_W03	Zna w zaawansowanym stopniu historię rozwoju informatyki oraz rozumie jej znaczenie cywilizacyjne dla rozwoju nauki i społeczeństwa informacyjnego.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W04	W zaawansowanym stopniu ma wiedzę z zakresu organizacji i architektury systemu komputerowego oraz oprogramowania komputerów i systemów mikroprocesorowych, budowy, działania i parametrów ich podzespołów, interfejsów wejścia-wyjścia oraz urządzeń peryferyjnych. Rozumie rolę i znaczenie systemu operacyjnego w kontekście sprzętu komputerowego oraz zna zasady jego zabezpieczeń.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W05	W zaawansowanym stopniu ma wiedzę z zakresu strukturalnych języków programowania w tym języka zapytań SQL do baz danych. Posiada wiedzę z zakresu podziału kodu na podprogramy, rozumie cel dzielenia kodu oraz zna techniki modularyzacji kodu.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W06	Zna w zaawansowanym stopniu metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu i implementacji niezawodnych i bezpiecznych systemów informatycznych. Ma wiedzę na temat cyklu życia oprogramowania.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W07	Rozumie i używa wiedzy o działaniu elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układach elektronicznych, systemach pomiarowych oraz ma wiedzę w zakresie metrologii i zasadach pomiaru wielkości elektrycznych.	P6U_W	P6S_WK ^[i]
K_W08	W zaawansowanym stopniu ma wiedzę na temat metod konstrukcji algorytmów i struktur danych i w zakresie metod sztucznej inteligencji. Zna metody obliczeniowe	P6U_W	P6S_WG ^[i]

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
	stosowane do rozwiązywania typowych problemów algorytmicznych. Posiada wiedzę na temat dynamicznych struktur danych oraz mechanizmów zarządzania pamięcią.		
K_W09	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu zabezpieczania danych, aplikacji sieciowych, systemów i sieci komputerowych oraz cyberbezpieczeństwa.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W10	Ma szczegółową i zaawansowaną wiedzę związaną z istotą sieci komputerowych, typowymi usługami sieciowymi i zasadami udostępniania zasobów sieciowych.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W11	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu programowania obiektowego, zdarzeniowego, równoległego. Posiada wiedzę z zakresu projektowania oraz implementowania GUI (graficznego interfejsu użytkownika). Zna techniki budowy aplikacji z wykorzystaniem narzędzi typu RAD (Rapid Application Development).	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W12	W zaawansowanym stopniu zna technologie i metody wykorzystywane przy projektowaniu aplikacji internetowych, w tym z wykorzystaniem bazy danych.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W13	Zna w zaawansowanym stopniu oraz rozumie procesy projektowania i testowania urządzeń elektroniki analogowej i cyfrowej oraz systemów mikroprocesorowych i wbudowanych.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W14	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych z zakresu zastosowań informatyki.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W15	Ma zaawansowaną wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6U_W	P6S_WG ^[i]
K_W16	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości. W zaawansowanym stopniu ma wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania przedsięwzięciami informatycznymi i prowadzenia działalności gospodarczej.	P6U_W	P6S_WK
K_W17	W zaawansowanym stopniu ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej, bezpieczeństwa w cyberprzestrzeni, i zabezpieczeń informacji technikami steganograficznymi.	P6U_W	P6S_WG
K_W18	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu grafiki komputerowej oraz zna technologie i metody wykorzystywane przy tworzeniu i przetwarzaniu grafiki komputerowej. Zna	P6U_W	P6S_WG ^[i]

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
	algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów i ich sposoby ich zastosowania w multimedialnych aplikacjach przetwarzania grafiki, dźwięku i wideo.		
K_W19	Ma wiedzę z robotyki w zakresie niezbędnym do rozumienia, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów mechatronicznych i układów zrobotyzowanych ze szczególnym uwzględnieniem opisu kinematyki i dynamiki robotów mobilnych i manipulatorów przemysłowych.	P6U_W	P6S_WK
K_W20	Ma wiedzę o podstawowych procesach zachodzących w cyklu życia urządzeń, obiektach, systemach, o budowie urządzeń mechatronicznych, ich systemach składowych i zasadzie działania, a w szczególności o przetwarzaniu i akumulowaniu energii elektrycznej.	P6U_W	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent po ukończeniu kierunku studiów:			
K_U01	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Ma umiejętność samokształcenia się.	P6U_U	P6S_UU
K_U02	Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy.	P6U_U	P6S_UO
K_U03	Potrafi opracować opis zakresu zagadnień i dokumentację techniczną związaną z realizacją zadania inżynierskiego oraz przygotować prezentację zawierającą omówienie wyników realizacji tego zadania.	P6U_U	P6S_UK
K_U04	Posługuje się językiem angielskim lub językiem międzynarodowym w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem instrukcji obsługi oprogramowania, urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz dokumentacji technicznej, not aplikacyjnych oraz podobnych dokumentów.	P6U_U	P6S_UK
K_U05	Umie wykorzystać wybrane narzędzie programistyczne do pisania oraz testowania kodu aplikacji, systemu informatycznego lub elektronicznego.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U06	Potrafi zaprojektować, zaimplementować, przetestować i	P6U_U	P6S_UW ^[i]

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
	wdrożyć system informatyczny, aplikację w tym również sieciową, internetową i wykorzystującą bazę danych, układ elektroniczny lub mikroprocesorowy. Posiada umiejętność wyboru i zastosowania odpowiednich narzędzi sprzętowych i programistycznych do realizacji takich systemów.		
K_U07	Wykorzystuje poznane metody i modele matematyczne w celu zaplanowania symulacji i przeprowadzenia eksperymentów, posługując się właściwie dobranymi narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania i symulacji. Potrafi przeprowadzić proces analizy, projektowania i realizacji systemów i aplikacji informatycznych i elektronicznych.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U08	Operuje językiem formalnym matematyki oraz poprawnie stosuje poznane definicje i twierdzenia z zakresu matematyki wyższej do rozwiązania zadań. Posiada umiejętność zastosowania poznanych teorii i narzędzi matematycznych do specyfikacji, projektowania, modelowania i analizy wybranych zagadnień informatycznych.	P6U_U	P6S_UK
K_U09	Potrafi dokonać analizy algorytmów pod względem ich poprawności i złożoności oraz skonstruować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U10	Przy projektowaniu aplikacji, systemów informatycznych, sieci komputerowych oraz układów elektronicznych i wbudowanych potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U11	Umie wykorzystać wybrane narzędzia wspomagające proces produkcji oprogramowania. Posiada umiejętności projektowania oraz wytwarzania aplikacji z wykorzystaniem gotowych komponentów. Posiada umiejętność zaprojektowania oraz implementacji graficznego interfejsu użytkownika w wybranym języku programowania.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U12	Potrafi zabezpieczyć dokumenty cyfrowe wybranymi technikami kryptograficznymi. Potrafi zabezpieczyć prawa autorskie wybranych typów dokumentów technikami	P6U_U	P6S_UW ^[i]

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
	steganograficznymi. Posiada umiejętności korzystania z narzędzi informatycznych służących do zarządzania cyberbezpieczeństwem.		
K_U13	Posiada umiejętność projektowania oraz implementowania klas w wybranym obiektowym języku programowania. Posiada umiejętność implementowania dynamicznych struktur danych.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U14	Posługuje się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomagane projektowania przeznaczonymi do projektowania i przetwarzania grafiki komputerowej dwu i trójwymiarowej oraz jej animacji.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U15	Posiada umiejętność zaprojektowania grafiki komputerowej, wizualizacji modelu lub jego animacji oraz posiada umiejętność wykorzystania metod cyfrowego przetwarzania sygnałów do projektowania aplikacji multimedialnych.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U16	Jest przygotowany do odbycia praktyki w instytucji związanej ze studiowanym kierunkiem oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	P6U_U	P6S_UK
K_U17	Przynajmniej w jednym systemie operacyjnym umie tworzyć obiekty (np. użytkowników, plików, procesów) i zarządzać nimi oraz realizuje zadania administracyjne, w tym systemie z użyciem interfejsu tekstowego.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U18	Potrafi dobrać odpowiednie narzędzie sztucznej inteligencji do rozwiązywanego problemu, a także ma umiejętność implementacji wybranych narzędzi sztucznej inteligencji.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U19	Umie zaprojektować i skonfigurować sieć komputerową.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U20	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanego projektu inżynierskiego.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U21	Formułuje wymagania i realizuje niezbędne zabezpieczenia sieci komputerowej lub systemu informacyjnego przed niepowołanym dostępem, zamierzonymi lub niezamierzonymi niezgodnymi z instrukcją działaniami użytkowników i awariami.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U22	Potrafi stworzyć, z wykorzystaniem języka modelowania UML, model systemu informatycznego oraz zaplanować	P6U_U	P6S_UW ^[i]

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
	proces jego testowania.		
K_U23	Umie wykorzystać wybrane środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania do pisania, rozwijania, testowania i pielęgnacji kodu.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U24	Posiada umiejętność zaprojektowania oraz implementacji graficznego interfejsu użytkownika w wybranym języku programowania.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U25	Posługuje się właściwie dobranymi środowiskami do projektowania, tworzenia i przetwarzania grafiki reklamowej, zdjęć, modeli 3D, animacji i materiału wideo.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U26	Umie przygotować elementy grafiki reklamowej i materiałów multimedialnych oraz wykorzystać je na potrzeby kampanii reklamowych i stron internetowych.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U27	Opracowuje algorytmy i potrafi je zaimplementować, pisze programy komputerowe dla mikrokontrolerów, programowalnych sterowników logicznych, systemów inteligentnych.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U28	Instaluje, konfiguruje, programuje i obsługuje narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów i obiektów, instaluje, konfiguruje, programuje i obsługuje roboty i urządzenia mechatroniczne składające się ze standardowych podzespołów; stosuje przy tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
K_U29	Potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty; potrafi dobrać odpowiednie narzędzia projektowe do realizacji zadania technicznego.	P6U_U	P6S_UW ^[i]
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
Absolwent po ukończeniu kierunku studiów:			
K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6U_K	P6S_KK
K_K02	Rozumie pozatechniczne i społeczne aspekty i skutki działalności inżyniera informatyki.	P6U_K	P6S_KO
K_K03	Potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie.	P6U_K	P6S_KO
K_K04	Potrafi zaplanować realizację zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami.	P6U_K	P6S_KK

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
K_K05	Posiada świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej.	P6U_K	P6S_KR
K_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	P6S_KO
K_K07	Ma świadomość potrzeby popularyzacji informatyki oraz jej osiągnięć przy użyciu środków masowego przekazu.	P6U_K	P6S_KR

Objaśnienia oznaczeń:

P = poziom PRK (6-8)		
U = charakterystyka uniwersalna		
S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego		
W = wiedza G = zakres i głębia K = kontekst	U = umiejętności W = wykorzystanie wiedzy K = komunikowanie się O = organizacja pracy U = uczenie się	K = kompetencje społeczne K = krytyczna ocena O = odpowiedzialność R = rola zawodowa
Przykład: P6S_WK = poziom 6 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza – kontekst		
[i] W tym kompetencje inżynierskie.		

Wykaz zajęć wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów znajduje się w załączniku 5.

Ramowy program studiów

Ramowy program studiów, przedstawiony w tabeli 3, uwzględnia liczbę godzin zajęć realizowanych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych oraz przypisane im punkty ECTS. Zawiera także wykaz zajęć kształtujących umiejętności praktyczne oraz zajęć prowadzonych w ramach dyscyplin, do których przypisany jest kierunek studiów wraz z określeniem procentowego udziału przypisanych do nich punktów ECTS w całkowitej liczbie punktów wymaganych do ukończenia studiów na tym poziomie.

Tabela 3. Wykaz zajęć realizowanych w cyklu kształcenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, z uwzględnieniem liczby godzin, przypisanych punktów ECTS oraz rodzaju zajęć (kształtujących umiejętności praktyczne, z zakresu dyscypliny lub dyscyplin)

NAZWA GRUPY ZAJĘĆ	NAZWA ZAJĘĆ	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych	ECTS	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja	Zajęcia z zakresu dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
G_1 Grupa zajęć ogólnouczeniowych 16 ECTS	Język obcy 1	30	18	2	1,92	1,0	1,0
	Język obcy 2	30	18	2	1,92	1,0	1,0
	Język obcy 3	30	18	2	1,92	1,0	1,0
	Język obcy 4	30	18	2	1,92	1,0	1,0
	Wychowanie fizyczne	60	-	-			
	BHP i ergonomia pracy	10	10	1	0,00	1,0	0,0
	Ochrona własności intelektualnej	15	9	1	0,00	1,00	0,0
	Przedmiot obieralny humanistyczny / społeczny sem. IV	30	18	2	0,00	1,00	1,0
	Przedmiot obieralny humanistyczny / społeczny sem. V	30	18	2	0,00	1,00	1,0
	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	30	18	2	0,00	2,00	0,0
Razem		295	145	16	7,68	10,00	6,00
G_2 Grupa zajęć kierunkowych 109 ECTS	Narzędzia informatyczne	45	27	4	2,56	4,00	0,00
	Matematyka 1	60	36	5	2,38	4,00	1,00
	Logika	30	18	3	1,42	3,00	0,00
	Wprowadzenie do informatyki	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Podstawy programowania	75	45	5	2,86	5,00	0,00
	Fizyka	45	27	3	1,89	1,00	2,00
	Systemy operacyjne	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Matematyka 2	90	54	6	2,88	4,00	2,00
	Systemy baz danych	45	36	4	2,51	4,00	0,00
	Technika cyfrowa	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Podstawy elektrotechniki i metrologii	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Programowanie obiektowe	60	36	5	2,38	5,00	0,00
	Technologie programowania	45	27	4	2,56	4,00	0,00
	Wstęp do sieci komputerowych	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Matematyka 3	75	45	5	2,90	4,00	1,00
	Algorytmy i struktury danych	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Elektronika	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Programowanie mikrokontrolerów	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Wprowadzenie do metod numerycznych	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Podstawy sztucznej inteligencji	45	27	3	1,89	3,00	0,00

NAZWA GRUPY ZAJĘĆ	NAZWA ZAJĘĆ	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych	ECTS	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja	Zajęcia z zakresu dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
	Programowanie wizualno-obiektowe	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Zaawansowane sieci komputerowe	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Projektowanie baz danych	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Inżynieria oprogramowania	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Grafika komputerowa	45	27	4	2,51	3,00	1,00
	Technologie Internetu Rzeczy	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Podstawy kryptografii	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Programowanie aplikacji internetowych	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	30	18	2	0,92	1,00	1,00
Razem		1455	882	109	64,91	96,00	13,00
G_3A Grupa zajęć ścieżki specjalizacyjnej Systemy oprogramowania 85 ECTS	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Zaawansowana inżynieria oprogramowania	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Aplikacje wieloplatformowe	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Multimedia	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Ochrona baz danych	45	27	3	1,84	3,00	0,00
	Projekt zespołowy	45	27	3	2,84	2,00	1,00
	Metody i techniki sztucznej inteligencji	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Aplikacje mobilne	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Inżynieria danych	30	18	2	0,92	2,00	0,00
	Proseminarium	15	9	1	0,92	1,00	0,00
	Seminarium dyplomowe	15	9	2	1,92	1,00	1,00
	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	960	960	28	28,00	23,00	5,00
	Seminarium dyplomowe	30	18	4	3,92	3,00	1,00
	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	375	18	18,00	14,00	4,00
	Wydziałowy projekt zespołowy	30	18	5	4,92	4,00	1,00
Razem		1815	1623	85	75,25	70,00	15,00
G_3B Grupa zajęć ścieżki specjalizacyjnej Grafika komputerowa i multimedia 85 ECTS	Frontend aplikacji internetowych	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Geometria i kompozycja obrazu	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Media drukowane	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Nieliniowy montaż video	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Obróbka fotografii reklamowej	45	27	3	1,84	3,00	0,00
	Projekt zespołowy	45	27	3	2,84	2,00	1,00
	Trójwymiarowa grafika i animacja	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Projektowanie grafiki użytkowej	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Sztuczna inteligencja w multimediach	30	18	2	0,92	2,00	0,00

NAZWA GRUPY ZAJĘĆ	NAZWA ZAJĘĆ	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych	ECTS	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja	Zajęcia z zakresu dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
	Proseminarium	15	9	1	0,92	1,00	0,00
	Seminarium dyplomowe	15	9	2	1,92	1,00	1,00
	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	960	960	28	28,00	23,00	5,00
	Seminarium dyplomowe	30	18	4	3,92	3,00	1,00
	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	375	18	18,00	14,00	4,00
	Wydziałowy projekt zespołowy	30	18	5	4,92	4,00	1,00
Razem		1815	1623	85	75,25	70,00	15,00
G_3C Grupa zajęć ścieżki specjalizacyjnej Systemy informatyki przemysłowej 85 ECTS	Technologie elektromobilności i smart city	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Wizualizacja procesów	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Programowanie w środowisku LabView	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Programowanie robotów	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Programowanie sterowników PLC	45	27	3	1,84	2,00	1,00
	Projekt zespołowy	45	27	3	2,84	2,00	1,00
	Systemy inteligentne	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Programowanie systemów wbudowanych	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych	30	18	2	0,92	1,00	1,00
	Proseminarium	15	9	1	0,92	1,00	0,00
	Seminarium dyplomowe	15	9	2	1,92	1,00	1,00
	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	960	960	28	28,00	23,00	5,00
	Seminarium dyplomowe	30	18	4	3,92	3,00	1,00
	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	375	18	18,00	14,00	4,00
	Wydziałowy projekt zespołowy	30	18	5	4,92	4,00	1,00
Razem		1815	1623	85	75,25	70,00	15,00
G_3D Grupa zajęć ścieżki specjalizacyjnej Cyberbezpieczeństwo 85 ECTS	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Algorytmy kryptograficzne	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych	45	27	4	2,51	4,00	0,00
	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Ochrona baz danych	45	27	3	1,84	3,00	0,00
	Projekt zespołowy	45	27	3	2,84	2,00	1,00
	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie	45	27	3	1,89	3,00	0,00
	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	45	27	3	1,89	2,00	1,00
	Bezpieczeństwo informacji	30	18	2	0,92	2,00	0,00

NAZWA GRUPY ZAJĘĆ	NAZWA ZAJĘĆ	Liczba godzin na studiach stacjonarnych	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych	ECTS	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	Zajęcia z zakresu dyscypliny Informatyka techniczna i telekomunikacja	Zajęcia z zakresu dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
	Proseminarium	15	9	1	0,92	1,00	0,00
	Seminarium dyplomowe (sem VI)	15	9	2	1,92	1,00	1,00
	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	960	960	28	28,00	23,00	5,00
	Seminarium dyplomowe (sem VII)	30	18	4	3,92	3,00	1,00
	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	375	18	18,00	14,00	4,00
	Wydziałowy projekt zespołowy	30	18	5	4,92	4,00	1,00
	Razem	1815	1623	85	75,25	70,00	15,00
	W całym planie	3565	2650	210	147,85	176	34
					70%	84%	16%

*Zajęcia do wyboru

Przedmioty z języka obcego realizowane w ramach grupy przedmiotów obieralnych:

Język obcy 1	Język angielski 1 Język niemiecki 1 Język rosyjski 1
Język obcy 2	Język angielski 2 Język niemiecki 2 Język rosyjski 2
Język obcy 3	Język angielski 3 Język niemiecki 3 Język rosyjski 3
Język obcy 4	Język angielski 4 Język niemiecki 4 Język rosyjski 4

Podstawowe sposoby weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się

Ogólne zasady zaliczenia roku studiów, semestru, zajęć, a tym samym oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się, określa Regulamin Studiów. Szczegółowe zasady weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia w ramach poszczególnych zajęć zawarte są w sylabusie przedmiotu dostępnym w systemie USOS. Stopień osiągnięcia efektów uczenia się określa się przy użyciu numerycznej skali ocen od 3,0 do 5,0, gdzie ocena 2,0 oznacza brak osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Weryfikacja efektów odbywa się poprzez zaliczanie wszystkich zajęć objętych programem studiów w terminach określonych organizacją roku akademickiego. Cyklem zaliczeniowym jest semestr, natomiast rejestracja na kolejny rok studiów odbywa się w cyklu rocznym.

Wszystkie zajęcia przewidziane programem studiów dla kierunku Informatyka I stopnia kończą się egzaminem lub zaliczeniem na ocenę.

W przypadku przedmiotów kończących się egzaminem, warunkiem przystąpienia do niego jest uzyskanie zaliczenia ze wszystkich innych form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu. Udział poszczególnych form zajęć w ocenie końcowej określa koordynator przedmiotu i podaje tę informację w sylabusie. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze wszystkich przedmiotów objętych planem studiów.

Nauczyciel akademicki zobowiązany jest do przedstawienia studentom szczegółowych sposobów weryfikacji efektów uczenia się podczas pierwszych zajęć oraz do ich umieszczenia w sylabusie przedmiotu. Przy określaniu sposobów weryfikacji koordynator przedmiotu powinien również wskazać, który efekt uczenia się jest weryfikowany daną metodą oraz jaki jest udział poszczególnych form kształcenia w ocenie końcowej. Sylabus przedmiotu zawiera także informacje o sposobach weryfikacji efektów uczenia się. Do najczęściej stosowanych sposobów weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się należą:

- w zakresie wiedzy i umiejętności: formy pisemne (np. test, praca pisemna, praca dyplomowa, prezentacja multimedialna, dziennik i raport z praktyki zawodowej); formy ustne (np. odpowiedź, referat, udział w dyskusji);
- w zakresie kompetencji społecznych: praca indywidualna i zespołowa, aktywność na zajęciach, udział w dyskusjach, gotowość do samodzielnego poszerzania wiedzy, itp.

Weryfikacja i ocena jakości kształcenia obejmuje wszelkie planowane i systematyczne działania niezbędne do stworzenia odpowiedniego stopnia zaufania co do tego, że usługa edukacyjna na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych spełni ustalone wymagania jakościowe i jest ukierunkowana na nauki techniczno-inżynierskie. Jest to proces ciągły, systematyczny i wieloaspektowy. Jego podstawą jest przekonanie, że umacnianiu wysokiej jakości kształcenia służy ocena własna, dyskusja, współpraca, promowanie i upowszechnianie najlepszych rozwiązań. Zbiór procedur i narzędzi, służących podnoszeniu poziomu jakości kształcenia, odnosi się do wszystkich etapów i aspektów procesu dydaktycznego. Uwzględnia wszystkie formy weryfikowania efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, również oceny dokonywane przez studentów.

Dobór metod weryfikacji efektów uczenia się zależy nie tylko od kategorii efektu (wiedza, umiejętności, kompetencje społeczne), ale również od formy zajęć. Zestawienie podstawowych sposobów weryfikacji efektów uczenia się, uwzględniające podział według formy zajęć, przedstawia tabela 4. Szczegółowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się przypisanych poszczególnym przedmiotom/zajęciom określone są w kartach przedmiotów (sylabusach).

Tabela 4. Podstawowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Forma zajęć	Podstawowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się
ćwiczenia G_1	– zaliczenie ustne lub pisemne sprawdzające umiejętność zastosowania zdobytych wiadomości (np. przygotowanie prezentacji, napisanie referatu, sporządzenie sprawozdania); – w przypadku języka angielskiego, oprócz częściowych zaliczeń egzamin pisemny lub ustny, na którym student musi wykazać się umiejętnościami formułowania wypowiedzi z zakresu nauk inżyneryjno-technicznych;
wykłady G_1	– egzamin - zaliczenie ustne lub pisemne obejmujące typowe sprawdzenie zdobytych wiadomości ogólnych oraz podstawowych umiejętności ich wykorzystania; – w przypadku przedmiotów tzw. ogólnouczeniowych – egzamin obejmuje sprawdzenie postaw (kompetencji) społecznych
ćwiczenia, laboratorium, pracownia specjalistyczna lub pracownia projektowa G_2, G_3	– zaliczenie na podstawie kolokwium oraz realizowanych zadań sprawdzających wiedzę i założone umiejętności; – w przypadku przedmiotów specjalizacyjnych prowadzonych w formie pracowni specjalistycznej lub pracowni projektowej zaliczenie jest na podstawie kolokwium oraz realizowanych zadań i projektów;
wykłady G_2, G_3	– zaliczenie albo egzamin (zgodnie z planem studiów) w formie pisemnej bądź ustnej polegające na sprawdzeniu zdobytych wiadomości oraz podstawowych umiejętności ich praktycznego wykorzystania;
Praktyki G_3	– zaliczenie na podstawie przedstawionego sprawozdania z praktyki oraz pozytywna ocena dokonana przez opiekuna praktyki lub inną osobę wyznaczoną przez pracodawcę;
przygotowanie pracy dyplomowej G_3	– w przypadku seminarium zaliczenie na podstawie oceny przez opiekuna naukowego stanu realizacji wskazanych zadań związanych z pracą dyplomową; – w przypadku pracy własnej studenta (tj. przygotowania pracy dyplomowej na wybrany temat) – równoznaczne z zaliczeniem jest uzyskanie pozytywnych recenzji pracy oraz dopuszczenie do obrony;

Ocena jakości nauczania dokonywana jest również przez studentów poprzez wypełnienie Ankiety Oceny Jakości Nauczania. Umożliwia to poznanie opinii studentów o sposobie realizacji zajęć dydaktycznych w Uczelni. Każdy przedmiot podlega ocenie nie rzadziej niż raz na dwa lata. Nadzór nad przeprowadzaniem ankiety studenckiej oraz w zakresie oceny nauczycieli akademickich pełni Pełnomocnik ds. Jakości Kształcenia lub Rektor. Ankiety wypełniane są przez studentów drogą elektroniczną poprzez system USOSweb. Student ma możliwość zamieszczenia szczegółowych komentarzy. Dostęp do wyników mają także nauczyciele akademicy i Dziekani. Wyniki ankiet są podstawą do podejmowania działań przez Dziekana w obszarze doskonalenia procesu kształcenia (Zarządzenie Rektora w sprawie wprowadzenia do realizacji wzoru kwestionariusza ankiety do oceny jakości kształcenia zajęć dydaktycznych). Dodatkowo przeprowadzane są hospitacje poszczególnych zajęć przez

wyznaczone osoby celem weryfikacji jakości prowadzonych zajęć (Zarządzenie Rektora w sprawie: określenia wzoru ankiety hospitacji zajęć dydaktycznych).

W ocenie wyników pracy nauczycieli akademickich uwzględniane są wyniki studenckiej oceny jakości nauczania oraz hospitacji zajęć (Uchwała Senatu w sprawie: wyrażenia opinii dot. Regulaminu przyznawania nagród Rektora nauczycielom akademickim oraz arkuszy okresowej oceny nauczyciela akademickiego).

Wszelkie pisemne prace studentów oraz dokumentacja egzaminów i zaliczeń ustnych są dokumentowane i przechowywane przez prowadzącego zajęcia do czasu zakończenia bieżącego semestru. Koordynator przedmiotu po skończeniu semestru ma obowiązek przekazać dokumentację potwierdzającą osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się właściwemu Kierownikowi Zakładu, a następnie zgromadzona dokumentacja jest przekazywana do „Depozytorium dokumentacji dydaktycznej wytworzonej w procesie kształcenia”. Cała procedura archiwizacji efektów uczenia się odbywa się zgodnie z zasadami przechowywania dokumentacji dydaktycznej, które są załącznikiem do Zarządzenia Rektora w sprawie: wprowadzenia zasad przechowywania dokumentacji dydaktycznej wytworzonej w procesie kształcenia.

Plany studiów

Składowe programu studiów – grupy przedmiotów/zajęć

Program studiów na kierunku Informatyka I stopnia profil praktyczny realizowany jest w określonych obszarach stanowiących grupy przedmiotów/zajęć. Kryteriami wyróżnienia poszczególnych modułów są:

- charakter przedmiotu: ogólnouczelniany, kierunkowe, specjalizacyjne;
- forma realizacji zajęć (wykład, ćwiczenia, laboratorium, pracownia specjalistyczna lub pracownia projektowa, seminarium, praktyka zawodowa).

Grupy przedmiotów zostały zdefiniowane w tabeli 3.

Realizację kierunkowych efektów uczenia się kierunku Informatyka I stopnia o profilu praktycznym studiów stacjonarnych i niestacjonarnych podzielono na 7 semestrów.

Program studiów daje możliwości wyboru na V semestrze przez studentów ścieżki specjalizacyjnej obejmującej 8 przedmiotów + dostosowany do niej projekt zespołowy oraz proseminarium. Wybieralna ścieżka ma charakter wybitnie praktyczny (66% udział laboratoriów i pracowni, a tylko 33% udział wykładów). W ramach V semestru realizowany jest także przedmiot ogólnouczelniany.

Dziewięć przedmiotów obieralnej ścieżki można zmieniać, dostosowując je do zainteresowań studentów w powiązaniu z aktualnym zapotrzebowaniem rynku pracy. Biorąc pod uwagę zasoby kadrowe i posiadane wyposażenie laboratoryjne oraz uwzględniając propozycje

studentów I stopnia i postulaty pracodawców z regionu, zaproponowano cztery ścieżki specjalizacyjne do wyboru:

- Systemy oprogramowania;
- Grafika komputerowa i multimedia;
- Systemy informatyki przemysłowej;
- Cyberbezpieczeństwo.

W następnych cyklach kształcenia możliwa jest zamiana poszczególnych przedmiotów tych ścieżek lub uruchomienie całkowicie nowych zwracając uwagę, aby w przypadku każdej zmiany realizowane były wszystkie kierunkowe efekty uczenia się.

Praktyka o wymiarze 6 miesięcy, przypisana pod względem formalnym do VI semestru, daje możliwości elastycznego realizowania jej efektów uczenia się. Biorąc pod uwagę, że jedynymi przedmiotami w tym semestrze, uwzględnianym w planie zajęć, będzie Seminarium dyplomowe, praktyka może być w całości realizowana w trakcie tego semestru.

Semestr VII obejmuje realizację 3 przedmiotów zawodowych, Seminarium dyplomowe oraz Przygotowanie pracy dyplomowej i pozwala na skoncentrowanie się na realizacji pracy inżynierskiej.

Plan studiów stacjonarnych

Łączna liczba godzin dydaktycznych na studiach stacjonarnych drugiego stopnia na ścieżkach specjalizacyjnych Systemy oprogramowania, Grafika komputerowa i multimedia, Systemy informatyki przemysłowej oraz Cyberbezpieczeństwo wynosi:

- 2230 godzin zajęć dydaktycznych,
- 960 godzin (3 miesiące) praktyk zawodowych,
- 375 godzin Przygotowanie pracy dyplomowej.

Łącznie daje to 3190 godzin zajęć oraz 3565 wszystkich godzin, uwzględniając czas na przygotowanie pracy inżynierskiej,

Liczba punktów ECTS wynosi:

- 210 pkt. ECTS ogółem, w tym:
- 18 pkt. ECTS za realizację pracy dyplomowej inżynierskiej,
- 28 pkt. ECTS za realizację praktyk zawodowych.

Obciążenia godzinowe i punkty ECTS w poszczególnych grupach przedmiotów/zajęć dla studiów stacjonarnych przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 5. Program studiów stacjonarnych

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
						Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
Semestr 1											
1	Narzędzia informatyczne	Z	4	15		30					45
2	Matematyka 1	E	5	30	30						60
3	Logika	Z	3	15	15						30
4	Wprowadzenie do informatyki	Z	3	15	15	15					45
5	Podstawy programowania	E	5	30	15	30					75
6	Fizyka	Z	3	15			30				45
7	Systemy operacyjne	E	4	15		30					45
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10
9	Język obcy 1	Z	2		30						30
10	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30
Razem			30	145	135	105	30				415
Semestr 2											
1	Matematyka 2	E	6	45	30	15					90
2	Systemy baz danych	E	4	15		30					45
3	Technika cyfrowa	Z	3	15			30				45
4	Podstawy elektrotechniki i metrologii	Z	3	15	15		15				45
5	Programowanie obiektowe	E	5	30		30					60
6	Technologie programowania	Z	4	15		30					45
7	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	15			30				45
8	Język obcy 2	Z	2		30						30
9	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30
Razem			30	150	105	105	75				435
Semestr 3											
1	Matematyka 3	Z	5	30	15	30					75
2	Algorytmy i struktury danych	E	4	15		30					45
3	Elektronika	Z	3	15			30				45
4	Programowanie mikrokontrolerów	Z	3	15		30					45
5	Wprowadzenie do metod numerycznych	E	4	15		30					45
6	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45
7	Programowanie wizualno-obiektowe	Z	3	15		30					45
8	Zaawansowane sieci komputerowe	Z	3	15			30				45
9	Język obcy 3	Z	2		30						30
Razem			30	135	45	180	60				420
Semestr 4											
1	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika	Z	3	15		30					45
2	Projektowanie baz danych	E	4	15		30					45
3	Inżynieria oprogramowania	E	4	15		30					45
4	Grafika komputerowa	E	4	15		30					45
5	Technologie Internetu Rzeczy	Z	3	15		30					45
6	Podstawy kryptografii	Z	3	15		30					45
7	Programowanie aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45
8	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30
9	Język obcy 4	E	2		30						30
10	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	Z	2	15		15					30
Razem			30	150	30	225					405

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
						Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem
Semestr 5											
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Oprogramowania											
1	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45
2	Zaawansowana inżynieria oprogramowania	Z	3	15		30					45
3	Aplikacje wieloplatformowe	E	4	15		30					45
4	Multimedia	Z	3	15		30					45
5	Ochrona baz danych	E	3	15		30					45
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45
8	Aplikacje mobilne	Z	3	15		30					45
9	Inżynieria danych	Z	2	15		15					30
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30
11	Proseminarium	Z	1						15		15
Razem			30	150	15	225		30	15		435
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Grafika Komputerowa i Multimedia											
1	Frontend aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45
2	Geometria i kompozycja obrazu	Z	3	15		30					45
3	Media drukowane	Z	3	15		30					45
4	Nieliniowy montaż video	Z	3	15		30					45
5	Obróbka fotografii reklamowej	E	3	15		30					45
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45
7	Trójwymiarowa grafika i animacja	E	4	15		30					45
8	Projektowanie grafiki użytkowej	Z	3	15		30					45
9	Sztuczna inteligencja w multimediami	Z	2	15		15					30
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30
11	Proseminarium	Z	1						15		15
Razem			30	150	15	225		30	15		435
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Informatyki Przemysłowej											
1	Technologie elektromobilności i smart city	Z	3	15		30					45
2	Wizualizacja procesów	Z	3	15		30					45
3	Programowanie w środowisku LabView	E	4	15		30					45
4	Programowanie robotów	Z	3	15		30					45
5	Programowanie sterowników PLC	E	3	15		30					45
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45
7	Systemy inteligentne	Z	3	15		30					45
8	Programowanie systemów wbudowanych	Z	3	15		30					45
9	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych	Z	2	15		15					30
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30
11	Proseminarium	Z	1						15		15
Razem			30	150	15	225		30	15		435
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Cyberbezpieczeństwo											
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych	Z	3	15		30					45
2	Algorytmy kryptograficzne	Z	3	15		30					45
3	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych	E	4	15		30					45
4	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych	Z	3	15		30					45
5	Ochrona baz danych	E	3	15		30					45

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								
							Laboratorium					
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem	
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45	
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie	Z	3	15		30					45	
8	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	Z	3	15		30					45	
9	Bezpieczeństwo informacji	Z	2	15		15					30	
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	
11	Proseminarium	Z	1						15		15	
Razem			30	150	15	225	30	15			435	
Semestr 6												
1	Seminarium dyplomowe	Z	2						15		15	
2	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	Z	28							960	960	
Razem			30						15	960	975	
Semestr 7												
1	Seminarium dyplomowe	Z	4						30		30	
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	15							15	
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18								375	
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					30			30	
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	15	15						30	
Razem			30	30	15			30	30		480	
W całym planie			210	760	345	840	165	60	60	960	3565	

Z - zaliczenie na ocenę; E - egzamin

Plan studiów niestacjonarnych

Łączna liczba godzin dydaktycznych na studiach niestacjonarnych drugiego stopnia na ścieżkach specjalizacyjnych Systemy mobilne, Informatyka przemysłowa, Grafika cyfrowa wynosi:

- 1315 godzin zajęć dydaktycznych,
- 960 godzin (6 miesięcy) praktyk zawodowych,
- 375 godzin Przygotowanie pracy dyplomowej.

Łącznie daje to 2275 godzin zajęć oraz 2650 wszystkich godzin, uwzględniając czas na przygotowanie pracy inżynierskiej.

Liczba punktów ECTS wynosi:

- 210 pkt. ECTS ogółem, w tym:
- 18 pkt. ECTS za realizację pracy dyplomowej inżynierskiej,
- 28 pkt. ECTS za realizację praktyk zawodowych.

Obciążenia godzinowe i punkty ECTS w poszczególnych grupach przedmiotów/zajęć dla studiów niestacjonarnych przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 6. Program studiów niestacjonarnych

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								
				Laboratorium							Razem	
				W	Ć	PS	L	P	W	Pz		
Semestr 1												
1	Narzędzia informatyczne	Z	4	9		18						27
2	Matematyka 1	E	5	18	18							36
3	Logika	Z	3	9	9							18
4	Wprowadzenie do informatyki	Z	3	9	9	9						27
5	Podstawy programowania	E	5	18	9	18						45
6	Fizyka	Z	3	9			18					27
7	Systemy operacyjne	E	4	9		18						27
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10								10
9	Język obcy 1	Z	2		18							18
Razem			30	91	63	63	18					235
Semestr 2												
1	Matematyka 2	E	6	27	18	9						54
2	Systemy baz danych	E	4	18		18						36
3	Technika cyfrowa	Z	3	9			18					27
4	Podstawy elektrotechniki i metrologii	Z	3	9	9		9					27
5	Programowanie obiektowe	E	5	18		18						36
6	Technologie programowania	Z	4	9		18						27
7	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	9			18					27
8	Język obcy 2	Z	2		18							18
Razem			30	99	45	63	45					252
Semestr 3												
1	Matematyka 3	Z	5	18	9	18						45
2	Algorytmy i struktury danych	E	4	9		18						27
3	Elektronika	Z	3	9			18					27
4	Programowanie mikrokontrolerów	Z	3	9		18						27
5	Wprowadzenie do metod numerycznych	E	4	9		18						27
6	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	9		18						27
7	Programowanie wizualno-obiektowe	Z	3	9		18						27
8	Zaawansowane sieci komputerowe	Z	3	9			18					27
9	Język obcy 3	Z	2		18							18
Razem			30	81	27	108	36					252
Semestr 4												
1	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika	Z	3	9		18						27
2	Projektowanie baz danych	E	4	9		18						27
3	Inżynieria oprogramowania	E	4	9		18						27
4	Grafika komputerowa	E	4	9		18						27
5	Technologie Internetu Rzeczy	Z	3	9		18						27
6	Podstawy kryptografii	Z	3	9		18						27
7	Programowanie aplikacji internetowych	Z	3	9		18						27
8	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18								18
9	Język obcy 4	E	2		18							18
10	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	Z	2	9		9						18
Razem			30	90	18	135						243

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczania	ECTS	Liczba godzin w semestrze							
				Laboratorium							
				W	Ć	PS	L	P	W	Pz	Razem
Semestr 5											
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Oprogramowania											
1	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych	Z	3	9		18					27
2	Zaawansowana inżynieria oprogramowania	Z	3	9		18					27
3	Aplikacje wieloplatformowe	E	4	9		18					27
4	Multimedia	Z	3	9		18					27
5	Ochrona baz danych	E	3	9		18					27
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji	Z	3	9		18					27
8	Aplikacje mobilne	Z	3	9		18					27
9	Inżynieria danych	Z	2	9		9					18
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18
11	Proseminarium	Z	1						9		9
Razem			30	90	9	135		18	9		261
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Grafika Komputerowa i Multimedia											
1	Frontend aplikacji internetowych	Z	3	9		18					27
2	Geometria i kompozycja obrazu	Z	3	9		18					27
3	Media drukowane	Z	3	9		18					27
4	Nieliniowy montaż video	Z	3	9		18					27
5	Obróbka fotografii reklamowej	E	3	9		18					27
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27
7	Trójwymiarowa grafika i animacja	E	4	9		18					27
8	Projektowanie grafiki użytkowej	Z	3	9		18					27
9	Sztuczna inteligencja w multimediami	Z	2	9		9					18
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18
11	Proseminarium	Z	1						9		9
Razem			30	90	9	135		18	9		261
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Informatyki Przemysłowej											
1	Technologie elektromobilności i smart city	Z	3	9		18					27
2	Wizualizacja procesów	Z	3	9		18					27
3	Programowanie w środowisku LabView	E	4	9		18					27
4	Programowanie robotów	Z	3	9		18					27
5	Programowanie sterowników PLC	E	3	9		18					27
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27
7	Systemy inteligentne	Z	3	9		18					27
8	Programowanie systemów wbudowanych	Z	3	9		18					27
9	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych	Z	2	9		9					18
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18
11	Proseminarium	Z	1						9		9
Razem			30	90	9	135		18	9		261
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Cyberbezpieczeństwo											
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych	Z	3	9		18					27
2	Algorytmy kryptograficzne	Z	3	9		18					27
3	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych	E	4	9		18					27
4	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych	Z	3	9		18					27

Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								
				Laboratorium								
				W	Ć	PS	L	P	W	Pz	Razem	
5	Ochrona baz danych	E	3	9		18						27
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18				27
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie	Z	3	9		18						27
8	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	Z	3	9		18						27
9	Bezpieczeństwo informacji	Z	2	9		9						18
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18								18
11	Proseminarium	Z	1						9			9
Razem			30	90	9	135		18	9			261
Semestr 6												
1	Seminarium dyplomowe	Z	2						9			9
2	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	Z	28							960		960
Razem			30						9	960		969
Semestr 7												
1	Seminarium dyplomowe	Z	4						18			18
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	9								9
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18									375
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					18				18
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	9	9							18
Razem			30	18	9			18	18			438
W całym planie				210	469	171	504	99	36	36	960	2650

Z - zaliczenie na ocenę; E - egzamin

Praktyki zawodowe

Praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów i są istotnym elementem procesu kształcenia praktycznego, ukierunkowanego na zdobywanie doświadczenia zawodowego w rzeczywistych warunkach pracy. Zasady ich realizacji wynikają z §29 Regulaminu Studiów oraz są szczegółowo określone w *Regulaminie Praktyk Zawodowych i Programie praktyk zawodowych dla kierunku Informatyka I stopnia*.

Znaczenie praktyki wynika z misji Uczelni: „**Kształcimy profesjonalistów**”. Celem praktyki jest integracja wiedzy teoretycznej z praktycznym doświadczeniem, rozwój umiejętności zawodowych oraz kompetencji społecznych. Praktyka sprzyja rozwojowi samodzielności, odpowiedzialności, współpracy, a także może wspierać przygotowanie pracy dyplomowej. Celem praktyk jest również kształcenie umiejętności praktycznych właściwych dla wybranej ścieżki rozwoju zawodowego oraz przygotowanie do wejścia na rynek pracy.

Praktyki mają umożliwić studentom bezpośredni kontakt ze środowiskiem pracy poprzez poznanie stosowanych w zakładzie technologii i zasad organizacji przetwarzania danych, nabycie umiejętności posługiwania się nowoczesnym sprzętem technicznym stosowanym w pracy jednostki, zapoznanie się ze specyfiką, profilem przemysłowym oraz organizacją działalności przedsiębiorstw związanych z wykorzystaniem, projektowaniem, tworzeniem, eksploatacją i produkcją systemów informatycznych. Praktyka ma pomóc studentowi zdobyć doświadczenie zawodowe w zakresie studiowanej ścieżki specjalizacyjnej, poprzez

zapoznanie się z zagadnieniami takimi jak: administracja sieciami komputerowymi ze szczególnym uwzględnieniem zapewnienia bezpieczeństwa; projektowanie, programowanie, wdrażanie i integracja systemów informatycznych; zarządzanie aktualizacjami oprogramowania; zarządzanie kontami i zasobami; zarządzanie nowoczesnymi technologiami (bazy danych, hurtownie danych, e-learning, itp.) oraz metody odzyskiwania utraconych danych. Praktykant może współpracować w obszarach projektowania i stosowania oprogramowania; w planowaniu, sterowaniu i nadzorowania procesów usługowych i przemysłowych, a także w każdym obszarze pracy ludzkiej, wspomaganej komputerowo lub w której takie wspomaganie się przewiduje.

Celem praktyki jest również doskonalenie umiejętności studenta w zakresie organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania, co przekłada się na rozwijanie aktywności i przedsiębiorczości studentów - cech stanowiących ważny składnik ich profesjonalnej postawy, jak i też kształtowanie podmiotowości i aktywności indywidualnej studentów.

Dodatkowym celem realizacji praktyk jest zdobycie umiejętności niezbędnych do rozwiązania problemu inżynierskiego postawionego w pracy dyplomowej. Wybór tematu i zakresu pracy inżynierskiej dokonywany jest na semestrze V (poprzedzającym praktykę).

Program praktyk zawodowych obejmuje:

1. Zapoznanie się z regulaminem pracy, przepisami BHP i tajemnicy pracodawcy.
2. Zapoznanie się Studenta z zakresem działalności „Zakładu pracy”, zasad działania oraz organizacji pracy, formalno-prawnymi podstawami jego funkcjonowania, a także strukturą organizacyjną.
3. Zdobycie wiedzy na temat systemów informatycznych w przedsiębiorstwach usługowych, przemysłowych i administracji, a także w różnych obszarach pracy ludzkiej wspomaganej komputerowo w warunkach przyszłej pracy zawodowej.
4. Zdobycie wiedzy na temat celów, zasad i użyteczności informatyzacji.
5. Samodzielne poszerzanie wiedzy i umiejętności w zakresie szeroko rozumianej informatyki stosowanej.
6. Rozwijanie umiejętności w projektowaniu, implementowaniu i użytkowaniu systemów informatycznych.
7. Branie udziału w bieżącej pracy jednostki i wykonywanie prac informatycznych, obsługa oprogramowania użytkowego i specjalistycznego zastosowania.
8. Posługiwanie się nowoczesnym sprzętem technicznym stosowanym w danym zakładzie.
9. Zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie dokumentowania i prezentowania własnej pracy.
10. Kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z wdrażaniem się w nowe obszary pracy, ocenianiem firmy jako potencjalnego pracodawcę.
11. Kształcenie praktycznych umiejętności efektywnej komunikacji, negocjacji oraz pracy w zespole.

12. Kształtowanie wiedzy niezbędnej do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
13. Rozumienie potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych, nabycie umiejętności planowania pracy oraz rozumienia konieczności przestrzegania zasad etyki w pracy zawodowej.
14. Zebranie niezbędnych informacji i materiałów do przygotowania pracy dyplomowej.

Studenci na kierunku Informatyka, podczas praktyk powinni mieć możliwość poznania i uczestniczenia w zadaniach związanych z realizacją obranej wcześniej ścieżki specjalizacyjnej.

Podstawowym celem systemu monitorowania praktyk zawodowych realizowanych w Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych na kierunku Informatyka jest weryfikacja przebiegu praktyki oraz jej ocena. Osobą odpowiedzialną za przebieg praktyk zawodowych w Uczelni jest Dziekan, który powołuje Kierunkowego Koordynatora Praktyk Zawodowych.

Do zakresu obowiązków Kierunkowego Koordynatora Praktyk Zawodowych należy: przyjmowanie i wydawanie dokumentów związanych z organizacją i realizacją praktyki, w szczególności skierowań oraz umów o realizację praktyki, zapoznanie studentów z zasadami organizacji i zaliczania praktyki, uprawnienie do przeprowadzenia kontroli przebiegu praktyki w zakładzie pracy, nadzór merytoryczny nad przebiegiem praktyki zawodowej, weryfikacja i ocena efektów uczenia się praktyki zawodowej, pomoc Opiekunowi zakładowemu praktyk w rozwiązywaniu bieżących spraw związanych z realizacją praktyki np. nieobecność studenta, problemy z zaliczeniem efektów uczenia się lub zachowanie studenta niezgodne z regulaminem, a także pomoc studentom w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją praktyki w wybranym zakładzie pracy, przyjęcie od studenta wypełnionego kompletu dokumentacji potwierdzającej realizację praktyki zawodowej, uzupełnianie protokołów z zajęć Praktyka zawodowa w systemie USOS.

Praktyki realizowane są w wymiarze 960 godzin (6 miesięcy), co odpowiada 28 punktom ECTS i odbywają się w semestrze 6, zgodnie z planem studiów. Zgodnie z obowiązującymi przepisami, możliwa jest realizacja praktyki z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość – o ile taka możliwość została przewidziana w programie praktyki oraz określono sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się.

Student może ubiegać się o całkowite lub częściowe uznanie efektów uczenia się przypisanych do praktyki zawodowej, a tym samym o zaliczenie praktyki zawodowej zgodnie z art. 67 ust. 7 *Ustawy na podstawie aktywności zawodowej*⁷, jeśli:

- 1) udokumentuje, że:
 - a) wykonuje pracę zawodową na warunkach: umowy o pracę/umowy zlecenia/umowy o dzieło lub,

⁷ Aktywność zawodowa realizowana przez studenta musi umożliwiać mu osiągnięcie efektów uczenia się zakładanych dla przedmiotu Praktyka zawodowa.

- b) odbywa staż zawodowy lub,
 - c) odbywa aktywność zawodową w formie wolontariatu lub,
 - d) prowadzi działalność gospodarczą;
- 2) zrealizuje zadania przypisane do praktyki oraz przedłoży dokumentację określoną w *Programie praktyki zawodowej*.

Okres aktywności zawodowej będący podstawą całkowitego lub częściowego uznania efektów uczenia się przypisanych do praktyki zawodowej nie może być krótszy niż wymiar praktyki przewidziany programem studiów.

Praktyki mogą być realizowane w dwóch trybach organizacyjnych:

1. w jednostkach, z którymi uczelnia posiada zawarte porozumienia o współpracy,
2. w jednostkach wskazanych przez studenta, po zatwierdzeniu przez Koordynatora praktyk zawodowych.

Miejsce praktyki musi być zgodne z profilem wybranej ścieżki rozwoju i umożliwiać osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się.

Oceny miejsca praktyki dokonuje Koordynator praktyk w porozumieniu z Kierownikiem zakładu, na podstawie zatwierdzonych kryteriów.

Warunkiem zaliczenia praktyki jest:

- realizacja zadań wynikających z programu,
- osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się,
- złożenie *Dziennika praktyk* i *Raportu z praktyki zawodowej*.

Końcowego zaliczenia dokonuje Koordynator praktyk na podstawie ocen wystawionych przez opiekuna zakładowego i uczelnianego. Brak zaliczenia praktyki w wymaganym wymiarze skutkuje niezaliczeniem przedmiotu *Praktyki zawodowe*.

Szczegółowe informacje dotyczące organizacji, dokumentacji, zaliczenia oraz uznawania efektów uczenia się znajdują się w:

- *Regulaminie Praktyk Zawodowych Akademii Łomżyńskiej*,
- *Programie praktyk zawodowych dla kierunku Informatyka I stopnia*,
- *Regulaminie Studiów Akademii Łomżyńskiej (§29)*.

Proces dyplomowania

Jednym z warunków ukończenia studiów w Akademii Łomżyńskiej jest przygotowanie i obrona pracy dyplomowej. Kwestie związane z przygotowaniem pracy dyplomowej określają aktualne przepisy - Regulamin Studiów.

Temat pracy dyplomowej powinien być określony, co do jego zakresu, nie później niż w semestrze poprzedzającym rozpoczęcie praktyk zawodowych (semestr piąty) i sformułowany oraz zatwierdzony nie później niż w przedostatnim (szóstym) semestrze studiów. Temat pracy dyplomowej powinien pozostawać spójny swoim zakresem z realizowanym kierunkiem kształcenia i działalnością zakładu pracy, w którym student odbywał będzie praktykę zawodową. Zgodnie z Regulaminem, student wykonuje pracę dyplomową inżynierską pod kierunkiem nauczyciela akademickiego będącego samodzielnym pracownikiem naukowym lub nauczyciela posiadającego co najmniej stopień doktora lub nauczyciela akademickiego z odpowiednią praktyką zawodową. Dziekan może, w uzasadnionych przypadkach, wyznaczyć dodatkową osobę do opieki nad pracą dyplomową jako konsultanta.

Tematy prac dyplomowych ustalone lub proponowane przez promotorów, oraz zgłaszane przez interesariuszy zewnętrznych (lub tematy własne studentów, uzgodnione z promotorem) są zgłaszane i zatwierdzane przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia.

Zasady pisania pracy inżynierskiej na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych, na kierunku Informatyka dla I st. kształcenia podane są szczegółowo w odpowiednim dokumencie.

Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent. Recenzenta pracy inżynierskiej powołuje Dziekan spośród osób posiadających, co najmniej stopień doktora lub posiadających odpowiednią praktykę zawodową. Dziekan może upoważnić do recenzowania pracy dyplomowej nauczyciela akademickiego spoza Uczelni. Jeśli recenzent negatywnie ocenił pracę dyplomową, Dziekan powołuje drugiego recenzenta. Jeśli drugi recenzent wystawił pracy dyplomowej ocenę pozytywną, o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego decyduje Dziekan. Jeśli drugi recenzent ocenił pracę negatywnie, student nie może zostać dopuszczony do obrony. Na uzasadniony wniosek recenzenta praca dyplomowa może być wyróżniona.

W celu weryfikacji samodzielności napisanej pracy stosowany jest system antyplagiatowy, ważny element systemu przeciwdziałania zjawiskom patologicznym w procesie kształcenia. Studenci są informowani o nietolerowaniu przejawów patologicznych zjawisk związanych z procesem kształcenia. Zasady składania, archiwizowania oraz kontroli antyplagiatowej prac dyplomowych (w tym inżynierskich) zostały ustalone na podstawie właściwej Uchwały Senatu Akademii Łomżyńskiej.

Recenzji pracy dyplomowej dokonuje się w oparciu o system APD (Archiwum Prac Dyplomowych) oraz formularz oceny pracy dyplomowej. Podczas oceny pracy przez promotora i recenzenta brane są pod uwagę następujące zagadnienia:

- wyniki kontroli antyplagiatowej,
- zgodność treści pracy z tematem określonym w tytule,
- ocena układu pracy, struktury podziału treści, kolejności rozdziałów, kompletności tez,
- merytoryczna ocena pracy,
- czy praca zawiera nowe treści / sposób ujęcia,

- charakterystyka doboru i wykorzystania źródeł,
- ocena formalnej strony pracy,
- sposób wykorzystania pracy.

Studia I stopnia kończą się złożeniem egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją egzaminacyjną powołaną przez Dziekana. W skład komisji wchodzi: promotor pracy, recenzent, przewodniczący komisji, którym jest Dziekan lub upoważniony przez Dziekana nauczyciel akademicki ze stopniem co najmniej doktora. W uzasadnionych przypadkach Dziekan może powołać inny skład komisji egzaminacyjnej.

W przypadku uzyskania przez studenta z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej lub nieusprawiedliwionego nieprzystąpienia do egzaminu dyplomowego w ustalonym terminie Dziekan wyznacza studentowi drugi termin egzaminu, jako ostateczny, który może odbyć się najwcześniej po upływie jednego miesiąca, ale nie później niż trzy miesiące od daty pierwszego egzaminu dyplomowego.

W przypadku uzyskania przez studenta w drugim terminie z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej lub nieusprawiedliwionego nieprzystąpienia do egzaminu dyplomowego w ustalonym terminie, Dziekan wydaje decyzję o skreśleniu studenta z listy studentów. Osoba skreślona z listy studentów z powodu niezaliczenia egzaminu dyplomowego, może wznowić studia na warunkach określonych przez Dziekana.

Podstawą obliczania ostatecznego wyniku studiów są:

- średnia arytmetyczna z ocen końcowych z egzaminów i zaliczeń uzyskanych w trakcie studiów,
- średnia arytmetyczna ocen z pracy dyplomowej,
- średnia arytmetyczna ocen z egzaminu dyplomowego.

Absolwent otrzymuje dyplom ukończenia studiów wyższych wraz z suplementem, potwierdzającym uzyskanie odpowiedniego tytułu zawodowego właściwego dla poziomu studiów, kierunku kształcenia i specjalności.

Na kierunku Informatyka na I stopniu kształcenia obowiązują przyjęte zasady dyplomowania oraz opracowane wymogi formalne dotyczące przygotowywania prac dyplomowych. Mają one na celu ujednolicenie formy pracy i kryteriów ich oceny. Informacje te, dostępne dla dyplomantów na właściwej stronie internetowej, obejmują:

- zasady pisania pracy inżynierskiej,
- zasady składania prac dyplomowych w AŁ,
- format pracy inżynierskiej,
- wzór pierwszej strony pracy inżynierskiej.

Praca dyplomowa może być objęta zasadą poufności. Zgodnie z właściwym Zarządzeniem Rektora istnieje możliwość sporządzania duplikatu dyplomu oraz suplementu.

Kształcenie na odległość

Zajęcia na kierunku Informatyka I stopnia mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość na kierunku Informatyka I stopnia wynosi 67,89, co stanowi 32,3% ogólnej liczby punktów ECTS. Plan studiów na kierunku Informatyka I stopnia zawiera wykaz przedmiotów, które mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Szczegóły przedstawia załącznik 6.

Nauczyciele akademicki i inne osoby prowadzące zajęcia na kierunku są przygotowani do realizacji zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, a realizacja zajęć będzie na bieżąco kontrolowana przez Kierownika Zakładu. Dostęp do infrastruktury informatycznej i oprogramowania umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Zapewniono materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej. Studenci mają możliwość osobistych konsultacji z nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia w siedzibie Uczelni. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się odbywać się będzie przez bieżącą kontrolę postępów w nauce, z tym, że przeprowadzanie zaliczeń i egzaminów kończących określone zajęcia odbywać się będzie w siedzibie Uczelni. Studenci odbywają szkolenia przygotowujące do udziału w tych zajęciach.

W przypadku zajęć kształtujących umiejętności praktyczne metody i techniki kształcenia na odległość mogą być wykorzystywane pomocniczo. W uzasadnionych przypadkach egzaminy kończące określone zajęcia, za zgodą Rektora, będą mogły odbywać się poza siedzibą Uczelni z wykorzystaniem technologii informatycznych zapewniających kontrolę przebiegu egzaminu i jego rejestrację. Szczegółowe zasady prowadzenia zajęć dydaktycznych realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zawiera stosowne Zarządzenie Rektora.

Załączniki

Załącznik 1. Wykaz liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia

Studia stacjonarne

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu		
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	
						Laboratorium											
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem						
Semestr 1																	
1	Narzędzia informatyczne	Z	4	15		30					45	4	49	1,96	51	2,04	
2	Matematyka 1	E	5	30	30						60	6	66	2,64	59	2,36	
3	Logika	Z	3	15	15						30	4	34	1,36	41	1,64	
4	Wprowadzenie do informatyki	Z	3	15	15	15					45	4	49	1,96	26	1,04	
5	Podstawy programowania	E	5	30	15	30					75	6	81	3,24	44	1,76	
6	Fizyka	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04	
7	Systemy operacyjne	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96	
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10	2	12	0,48	13	0,52	
9	Język obcy 1	Z	2		30						30	2	32	1,28	18	0,72	
10	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30		30			0,00	
Razem			30	145	135	105	30				415	38	453	18,12	297	11,88	
Semestr 2																	
1	Matematyka 2	E	6	45	30	15					90	6	96	3,84	54	2,16	
2	Systemy baz danych	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96	
3	Technika cyfrowa	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04	
4	Podstawy elektrotechniki i metrologii	Z	3	15	15		15				45	4	49	1,96	26	1,04	
5	Programowanie obiektowe	E	5	30		30					60	6	66	2,64	59	2,36	
6	Technologie programowania	Z	4	15		30					45	4	49	1,96	51	2,04	
7	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
8	Język obcy 2	Z	2		30						30	2	32	1,28	18	0,72
9	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30		30			
Razem			30	150	105	105	75				435	36	471	18,84	279	11,16
Semestr 3																
1	Matematyka 3	Z	5	30	15	30					75	4	79	3,16	46	1,84
2	Algorytmy i struktury danych	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
3	Elektronika	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04
4	Programowanie mikrokontrolerów	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
5	Wprowadzenie do metod numerycznych	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
6	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
7	Programowanie wizualno-obiektowe	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
8	Zaawansowane sieci komputerowe	Z	3	15			30				45	4	49	1,96	26	1,04
9	Język obcy 3	Z	2		30						30	2	32	1,28	18	0,72
Razem			30	135	45	180	60				420	38	458	18,32	292	11,68
Semestr 4																
1	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
2	Projektowanie baz danych	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
3	Inżynieria oprogramowania	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
4	Grafika komputerowa	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
5	Technologie Internetu Rzeczy	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
6	Podstawy kryptografii	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
7	Programowanie aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
8	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	2	32	1,28	18	0,72
9	Język obcy 4	E	2		30						30	2	32	1,28	18	0,72
10	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	Z	2	15		15					30	4	34	1,36	16	0,64
Razem			30	150	30	225					405	42	447	17,88	303	12,12

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu		
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	
						Laboratorium											
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem						
Semestr 5																	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Oprogramowania																	
1	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
2	Zaawansowana inżynieria oprogramowania	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
3	Aplikacje wieloplatformowe	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96	
4	Multimedia	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
5	Ochrona baz danych	E	3	15		30					45	6	51	2,04	24	0,96	
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45	4	49	1,96	26	1,04	
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
8	Aplikacje mobilne	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
9	Inżynieria danych	Z	2	15		15					30	4	34	1,36	16	0,64	
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	2	32	1,28	18	0,72	
11	Proseminarium	Z	1						15		15	2	17	0,68	8	0,32	
Razem			30	150	15	225		30	15		435	44	479	19,16	271	10,84	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Grafika Komputerowa i Multimedia																	
1	Frontend aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
2	Geometria i kompozycja obrazu	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
3	Media drukowane	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
4	Nieliniowy montaż video	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
5	Obróbka fotografii reklamowej	E	3	15		30					45	6	51	2,04	24	0,96	
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45	4	49	1,96	26	1,04	
7	Trójwymiarowa grafika i animacja	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96	
8	Projektowanie grafiki użytkowej	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04	
9	Sztuczna inteligencja w multimediami	Z	2	15		15					30	4	34	1,36	16	0,64	
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	2	32	1,28	18	0,72	
11	Proseminarium	Z	1						15		15	2	17	0,68	8	0,32	
Razem			30	150	15	225		30	15		435	44	479	19,16	271	10,84	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Informatyki Przemysłowej																
1	Technologie elektromobilności i smart city	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
2	Wizualizacja procesów	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
3	Programowanie w środowisku LabView	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
4	Programowanie robotów	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
5	Programowanie sterowników PLC	E	3	15		30					45	6	51	2,04	24	0,96
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45	4	49	1,96	26	1,04
7	Systemy inteligentne	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
8	Programowanie systemów wbudowanych	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
9	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych	Z	2	15		15					30	4	34	1,36	16	0,64
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	2	32	1,28	18	0,72
11	Proseminarium	Z	1						15		15	2	17	0,68	8	0,32
Razem			30	150	15	225		30	15		435	44	479	19,16	271	10,84
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Cyberbezpieczeństwo																
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
2	Algorytmy kryptograficzne	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
3	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych	E	4	15		30					45	6	51	2,04	49	1,96
4	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
5	Ochrona baz danych	E	3	15		30					45	6	51	2,04	24	0,96
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45	4	49	1,96	26	1,04
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
8	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	Z	3	15		30					45	4	49	1,96	26	1,04
9	Bezpieczeństwo informacji	Z	2	15		15					30	4	34	1,36	16	0,64
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	2	32	1,28	18	0,72
11	Proseminarium	Z	1						15		15	2	17	0,68	8	0,32
Razem			30	150	15	225		30	15		435	44	479	19,16	271	10,84

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
Semestr 6																
1	Seminarium dyplomowe	Z	2						15		15	2	17	0,68	33	1,32
2	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	Z	28								960		200	8,00	760	20,00
Razem			30						15	960	975	2	217	8,68	793	21,32
Semestr 7																
1	Seminarium dyplomowe	Z	4						30		30	2	32	1,28	68	2,72
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	15							15	2	17	0,68	8	0,32
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18								375		100	4,00	275	14,00
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					30			30	2	32	1,28	93	3,72
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	15	15						30	4	34	1,36	16	0,64
Razem			30	30	15			30	30		480	10	215	8,60	460	21,40
W całym planie			210	760	345	840	165	60	60	960	3565	210	2740	109,60	2695	100,40
W całym planie														52,19%		47,81%

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu		
Lp .	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECT S	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	
						Laboratoriu m											
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem						
Semestr 1																	
1	Narzędzia informatyczne	Z	4	9		18					27	4	31	1,24	69	2,76	
2	Matematyka 1	E	5	18	18						36	6	42	1,68	83	3,32	
3	Logika	Z	3	9	9						18	4	22	0,88	53	2,12	
4	Wprowadzenie do informatyki	Z	3	9	9	9					27	4	31	1,24	44	1,76	
5	Podstawy programowania	E	5	18	9	18					45	6	51	2,04	74	2,96	
6	Fizyka	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76	
7	Systemy operacyjne	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68	
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10	2	12	0,48	13	0,52	
9	Język obcy 1	Z	2		18						18	2	20	0,80	30	1,20	
Razem			30	91	63	63	18				235	38	273	10,92	477	19,08	
Semestr 2																	
1	Matematyka 2	E	6	27	18	9					54	6	60	2,40	90	3,60	
2	Systemy baz danych	E	4	18		18					36	6	42	1,68	58	2,32	
3	Technika cyfrowa	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76	
4	Podstawy elektrotechniki i metrologii	Z	3	9	9		9				27	4	31	1,24	44	1,76	
5	Programowanie obiektowe	E	5	18		18					36	6	42	1,68	83	3,32	
6	Technologie programowania	Z	4	9		18					27	4	31	1,24	69	2,76	
7	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76	
8	Język obcy 2	Z	2		18						18	2	20	0,80	30	1,20	
Razem			30	99	45	63	45				252	36	288	11,52	462	18,48	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp .	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECT S	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
Semestr 3																
1	Matematyka 3	Z	5	18	9	18					45	4	49	1,96	76	3,04
2	Algorytmy i struktury danych	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
3	Elektronika	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76
4	Programowanie mikrokontrolerów	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
5	Wprowadzenie do metod numerycznych	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
6	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
7	Programowanie wizualno-obiektowe	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
8	Zaawansowane sieci komputerowe	Z	3	9			18				27	4	31	1,24	44	1,76
9	Język obcy 3	Z	2		18						18	2	20	0,80	30	1,20
Razem			30	81	27	108	36				252	38	290	11,60	460	18,40
Semestr 4																
1	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
2	Projektowanie baz danych	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
3	Inżynieria oprogramowania	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
4	Grafika komputerowa	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
5	Technologie Internetu Rzeczy	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
6	Podstawy kryptografii	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
7	Programowanie aplikacji internetowych	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
8	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	20	0,80	30	1,20
9	Język obcy 4	E	2		18						18	2	20	0,80	30	1,20
10	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	Z	2	9		9					18	4	22	0,88	28	1,12
Razem			30	90	18	135					243	42	285	11,40	465	18,60

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu		
Lp .	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECT S	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	
						Laboratorium											
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem						
Semestr 5																	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Oprogramowania																	
1	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
2	Zaawansowana inżynieria oprogramowania	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
3	Aplikacje wieloplatformowe	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68	
4	Multimedia	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
5	Ochrona baz danych	E	3	9		18					27	6	33	1,32	42	1,68	
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27	4	31	1,24	44	1,76	
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
8	Aplikacje mobilne	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
9	Inżynieria danych	Z	2	9		9					18	4	22	0,88	28	1,12	
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	20	0,80	30	1,20	
11	Proseminarium	Z	1						9		9	2	11	0,44	14	0,56	
Razem			30	90	9	135		18	9		261	44	305	12,20	445	17,80	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Grafika Komputerowa i Multimedia																	
1	Frontend aplikacji internetowych	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
2	Geometria i kompozycja obrazu	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
3	Media drukowane	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
4	Nieliniowy montaż video	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
5	Obróbka fotografii reklamowej	E	3	9		18					27	6	33	1,32	42	1,68	
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27	4	31	1,24	44	1,76	
7	Trójwymiarowa grafika i animacja	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68	
8	Projektowanie grafiki użytkowej	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76	
9	Sztuczna inteligencja w multimediach	Z	2	9		9					18	4	22	0,88	28	1,12	
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	20	0,80	30	1,20	
11	Proseminarium	Z	1						9		9	2	11	0,44	14	0,56	

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu	
Lp .	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECT S	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
Razem			30	90	9	135		18	9		261	44	305	12,20	445	17,80
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Informatyki Przemysłowej																
1	Technologie elektromobilności i smart city	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
2	Wizualizacja procesów	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
3	Programowanie w środowisku LabView	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
4	Programowanie robotów	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
5	Programowanie sterowników PLC	E	3	9		18					27	6	33	1,32	42	1,68
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27	4	31	1,24	44	1,76
7	Systemy inteligentne	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
8	Programowanie systemów wbudowanych	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
9	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych	Z	2	9		9					18	4	22	0,88	28	1,12
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	20	0,80	30	1,20
11	Proseminarium	Z	1						9		9	2	11	0,44	14	0,56
Razem			30	90	9	135		18	9		261	44	305	12,20	445	17,80
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Cyberbezpieczeństwo																
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
2	Algorytmy kryptograficzne	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
3	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych	E	4	9		18					27	6	33	1,32	67	2,68
4	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
5	Ochrona baz danych	E	3	9		18					27	6	33	1,32	42	1,68
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27	4	31	1,24	44	1,76
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
8	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	Z	3	9		18					27	4	31	1,24	44	1,76
9	Bezpieczeństwo informacji	Z	2	9		9					18	4	22	0,88	28	1,12
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	20	0,80	30	1,20

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów											Godziny oraz punkty ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia			Godziny oraz punkty ECTS niewymagające kontaktu		
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECT S	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin przeznaczonych na egzamin / sesję poprawkową	Liczba godzin w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba ECTS w kontakcie z nauczycielem / prowadzącym zajęcia	Liczba godzin bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia	Liczba ECTS bez udziału nauczyciela / prowadzącego zajęcia
						Laboratorium										
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem					
11	Proseminarium	Z	1						9		9	2	11	0,44	14	0,56
Razem			30	90	9	135		18	9		261	44	305	12,20	445	17,80
Semestr 6																
1	Seminarium dyplomowe	Z	2						9		9	2	11	0,44	39	1,56
2	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	Z	28							960	960		200	8,00	760	20,00
Razem			30						9	960	969	2	211	8,44	799	21,56
Semestr 7																
1	Seminarium dyplomowe	Z	4						18		18	2	20	0,80	80	3,20
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	9							9	2	11	0,44	14	0,56
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18								375		100	4,00	275	14,00
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					18			18	2	20	0,80	105	4,20
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	9	9						18	4	22	0,88	28	1,12
Razem			30	18	9			18	18		438	10	173	6,92	502	23,08
W całym planie			210	469	171	504	99	36	36	960	2650	210	1825	73,00	3610	137,00
W całym planie													34,76%		65,24%	

Załącznik 2. Wykaz zajęć lub grupy zajęć z dziedziny nauk społecznych i/lub humanistycznych

Lp.	Nazwa zajęć	ECTS
1	Przedmiot obieralny humanistyczny / społeczny sem. IV	2
2	Przedmiot obieralny humanistyczny / społeczny sem. V	2
3	Wychowanie fizyczne	0
4	Ochrona własności intelektualnej	1
5	BHP i ergonomia pracy	1
6	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	2
	RAZEM	8

Załącznik 3. Wykaz zajęć lub grupy zajęć do wyboru

Lp.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Łączna liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Semestr 1			
1	Język obcy 1	30	2
Semestr 2			
1	Język obcy 2	30	2
Semestr 3			
1	Język obcy 3	30	2
Semestr 4			
1	Język obcy 4	30	2
2	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	30	2
Semestr 5			
	Ścieżka specjalizacyjna do wyboru: Systemy Oprogramowania		
1	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych	45	3
2	Zaawansowana inżynieria oprogramowania	45	3
3	Aplikacje wieloplatformowe	45	4
4	Multimedia	45	3
5	Ochrona baz danych	45	3
6	Projekt zespołowy	45	3
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji	45	3
8	Aplikacje mobilne	45	3
9	Inżynieria danych	30	2
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	30	2
11	Proseminarium	15	1
	Ścieżka specjalizacyjna do wyboru: Grafika Komputerowa i Multimedia		
1	Frontend aplikacji internetowych	45	3
2	Geometria i kompozycja obrazu	45	3
3	Media drukowane	45	4
4	Nieliniowy montaż video	45	3
5	Obróbka fotografii reklamowej	45	3
6	Projekt zespołowy	45	3
7	Trójwymiarowa grafika i animacja	45	3
8	Projektowanie grafiki użytkowej	45	3
9	Sztuczna inteligencja w multimediami	30	2

Lp.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Łączna liczba godzin	Liczba punktów ECTS
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	30	2
11	Proseminarium	15	1
	Ścieżka specjalizacyjna do wyboru: Systemy Informatyki Przemysłowej		
1	Technologie elektromobilności i smart city	45	3
2	Wizualizacja procesów	45	3
3	Programowanie w środowisku LabView	45	4
4	Programowanie robotów	45	3
5	Programowanie sterowników PLC	45	3
6	Projekt zespołowy	45	3
7	Systemy inteligentne	45	3
8	Programowanie systemów wbudowanych	45	3
9	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych	30	2
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	30	2
11	Proseminarium	15	1
	Ścieżka specjalizacyjna do wyboru: Cyberbezpieczeństwo		
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych	45	3
2	Algorytmy kryptograficzne	45	3
3	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych	45	4
4	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych	45	3
5	Ochrona baz danych	45	3
6	Projekt zespołowy	45	3
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie	45	3
8	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	45	3
9	Bezpieczeństwo informacji	30	2
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	30	2
11	Proseminarium	15	1
Semestr 6			
1	Seminarium dyplomowe	15	2
2	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	960	28
Semestr 7			
1	Przygotowanie pracy dyplomowej	375	18
2	Wydziałowy projekt zespołowy	30	5
3	Seminarium dyplomowe	30	4
	Razem	1995	97

Załącznik 4. Tabela pokrycia efektów uczenia się

		UMIEJĘTNOŚCI																													
Lp	Nazwa przedmiotu	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_U15	K_U16	K_U17	K_U18	K_U19	K_U20	K_U21	K_U22	K_U23	K_U24	K_U25	K_U26	K_U27	K_U28	K_U29	Razem
G1 Przedmioty ogólnouczelniane																															
1	Przedmiot obieralny humanistyczny / społeczny sem. IV	1	1		1																									3	
2	Przedmiot obieralny humanistyczny / społeczny sem. V	1	1		1																									3	
3	Język obcy 1	1	1		1																									3	
4	Język obcy 2	1	1		1																									3	
5	Język obcy 3	1	1		1																									3	
6	Język obcy 4	1	1		1																									3	
7	Wychowanie fizyczne	1	1																											2	
8	Ochrona własności intelektualnej	1	1										1																	3	
9	BHP i ergonomia pracy	1	1																											2	
10	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	1	1	1																										3	
G2 Przedmioty kierunkowe																															
1	Matematyka 1	1	1			1			1												1									5	
2	Matematyka 2	1	1			1			1												1									5	
3	Logika	1							1																					2	
4	Matematyka 3	1	1			1			1												1									5	
5	Fizyka	1							1																					2	
6	Podstawy elektrotechniki i metrologii		1	1																										2	
7	Technika cyfrowa		1	1					1																					3	
8	Wprowadzenie do informatyki				1	1	1		1	1																				5	
9	Elektronika		1						1																					2	
10	Narzędzia informatyczne		1						1																					2	
11	Podstawy programowania					1				1														1						3	
12	Programowanie obiektowe	1				1				1					1									1	1					6	
13	Technologie programowania	1								1					1									1	1					5	
14	Algorytmy i struktury danych							1	1	1					1									1	1					4	
15	Systemy baz danych	1			1		1																							3	
16	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa										1		1									1								3	
17	Podstawy kryptografii								1					1																2	
18	Wprowadzenie do metod numerycznych	1	1	1						1					1	1														6	
19	Podstawy sztucznej inteligencji								1											1				1						3	
20	Programowanie wizualno-obiektowe			1		1						1		1											1					5	
21	Projektowanie baz danych	1	1	1								1												1						5	
22	Systemy operacyjne																	1						1						2	
23	Grafika komputerowa	1							1							1										1	1			5	
24	Wstęp do sieci komputerowych		1	1	1		1	1										1		1		1								8	
25	Programowanie mikrokontrolerów		1	1	1	1																		1				1	1	1	8
26	Inżynieria oprogramowania											1		1									1							3	
27	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika					1						1		1										1	1					5	
28	Zaawansowane sieci komputerowe		1		1				1		1							1		1		1								7	
29	Programowanie aplikacji internetowych					1	1						1												1					4	
30	Technologie Internetu Rzeczy		1	1			1	1													1									5	
G3 Przedmioty specjalizacyjne Systemy Oprogramowania																															
1	Ochrona baz danych	1	1	1									1																	4	
2	Projekt zespołowy	1		1			1			1						1					1		1	1						8	
3	Metody i techniki sztucznej inteligencji							1		1									1					1						4	
4	Wydziałowy projekt zespołowy		1	1			1					1				1					1		1							7	
5	Aplikacje mobilne		1				1																	1	1					4	
6	Zaawansowana inżynieria oprogramowania					1						1		1																3	
7	Multimedia	1		1												1	1							1						5	
8	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych					1	1																		1					3	
9	Aplikacje wieloplatformowe		1			1	1																	1	1					5	
10	Inżynieria danych					1	1														1			1						4	
11	Praktyka zawodowa - sem. VI (24 tygodni)		1	1													1				1									4	
12	Proseminarium sem. 5	1	1	1	1	1	1	1			1												1							9	

		UMIEJĘTNOŚCI																													
Lp	Nazwa przedmiotu	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_U15	K_U16	K_U17	K_U18	K_U19	K_U20	K_U21	K_U22	K_U23	K_U24	K_U25	K_U26	K_U27	K_U28	K_U29	Razem
13	Seminarium sem. 6	1	1	1	1	1	1	1			1												1								9
14	Przygotowanie pracy dyplomowej	1	1	1	1	1	1				1												1								8
15	Seminarium sem. 7	1	1	1	1	1	1	1			1												1	1	1			1			12
G3	Przedmioty specjalizacyjne Grafika komputerowa i multimedia																														
1	Media drukowane		1										1		1	1									1	1	1				7
2	Projekt zespołowy		1	1							1				1	1	1				1		1			1	1				10
3	Nieliniowy montaż video		1										1		1	1										1	1				6
4	Wydziałowy projekt zespołowy		1	1						1	1				1	1	1				1		1			1	1				11
5	Frontend aplikacji internetowych		1	1							1				1	1									1	1	1				8
6	Geometria i kompozycja obrazu		1												1	1									1	1					5
7	Projektowanie grafiki użytkowej		1										1		1	1									1	1	1				7
8	Obróbka fotografii reklamowej		1										1		1	1										1	1				6
9	Trójwymiarowa grafika i animacja		1												1	1										1					4
10	Sztuczna inteligencja w multimediach							1	1						1	1			1							1	1				7
11	Praktyka zawodowa - sem. VI (24 tygodni)			1	1												1				1										4
12	Proseminarium sem. 5		1	1	1	1	1	1	1			1											1								9
13	Seminarium sem. 6		1	1	1	1	1	1	1														1								9
14	Przygotowanie pracy dyplomowej		1	1	1	1	1	1				1											1								8
15	Seminarium sem. 7		1	1	1	1	1	1	1			1											1	1	1			1			12
G3	Przedmioty specjalizacyjne Systemy informatyki przemysłowej																														
1	Programowanie sterowników PLC			1			1	1																				1	1	1	6
2	Projekt zespołowy			1	1							1				1	1	1				1		1				1	1	1	11
3	Systemy inteligentne			1				1			1									1				1				1	1	1	8
4	Wydziałowy projekt zespołowy			1	1						1	1				1	1	1				1		1				1	1	1	12
5	Programowanie systemów wbudowanych			1		1					1														1			1	1	1	7
6	Wizualizacja procesów			1	1											1	1											1	1	1	7
7	Programowanie robotów						1	1																				1	1	1	5
8	Technologie elektromobilności i smart city		1	1				1				1																1	1	1	7
9	Programowanie w środowisku LabView			1			1	1						1														1	1	1	7
10	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych																1					1									2
11	Praktyka zawodowa - sem. VI (24 tygodni)			1	1												1				1										4
12	Proseminarium sem. 5		1	1	1	1	1	1	1			1												1							9
13	Seminarium sem. 6		1	1	1	1	1	1	1			1												1							9
14	Przygotowanie pracy dyplomowej		1	1	1	1	1	1				1												1							8
15	Seminarium sem. 7		1	1	1	1	1	1	1			1												1	1	1			1		12
G3	Przedmioty specjalizacyjne Cyberbezpieczeństwo																														
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych			1		1							1								1		1								5
2	Projekt zespołowy			1	1							1		1			1					1	1								7
3	Algorytmy kryptograficzne			1				1	1	1			1										1								6
4	Wydziałowy projekt zespołowy			1	1						1	1		1			1					1	1								8
5	Bezpieczeństwo systemów komputerowych			1		1							1					1		1	1		1								6
6	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych			1		1							1							1		1									5
7	Ochrona baz danych		1	1	1								1																		4
8	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie		1	1				1											1			1									5
9	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych			1		1							1								1		1								5
10	Bezpieczeństwo informacji			1		1							1										1								4
11	Praktyka zawodowa - sem. VI (24 tygodni)			1	1												1					1									4
12	Proseminarium sem. 5		1	1	1	1	1	1	1			1												1							9
13	Seminarium sem. 6		1	1	1	1	1	1	1			1												1							9
14	Przygotowanie pracy dyplomowej		1	1	1	1	1	1				1												1							8
15	Seminarium sem. 7		1	1	1	1	1	1	1			1												1	1	1			1		12
		31	59	27	22	21	20	16	10	14	14	6	18	9	16	14	10	4	5	7	13	13	11	17	13	11	9	11	10	10	440

KOMPETENCJE SPOLECZNE									WIEDZA																					
Lp	Nazwa przedmiotu	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06	K_K07	Razem	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15	K_W16	K_W17	K_W18	K_W19	K_W20	Razem
G1 Przedmioty ogólnouczelniane																														
1	Przedmiot obieralny humanistyczny / społeczny sem. IV	1		1	1			1	4															1						1
2	Przedmiot obieralny humanistyczny / społeczny sem. V	1		1	1			1	4															1						1
3	Język obcy 1	1							1																1					1
4	Język obcy 2	1							1																1					1
5	Język obcy 3	1							1																1					1
6	Język obcy 4	1							1																1					1
7	Wychowanie fizyczne	1	1	1					3																1					0
1	Ochrona własności intelektualnej		1			1			2														1	1		1				3
2	BHP i ergonomia pracy	1	1						2														1	1		1				3
3	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej						1	1	2		1														1					2
G2 Przedmioty kierunkowe																														
1	Matematyka 1	1							1	1																				1
2	Matematyka 2	1							1	1																				1
3	Logika			1					1	1																				1
4	Matematyka 3	1							1	1																				1
5	Fizyka	1							1		1																			1
6	Podstawy elektrotechniki i metrologii			1					1		1					1							1							3
7	Technika cyfrowa			1					1							1							1							2
8	Wprowadzenie do informatyki				1				1			1	1																	2
9	Elektronika			1					1		1						1						1							3
10	Narzędzia informatyczne			1				1	2			1		1	1		1					1	1							6
11	Podstawy programowania				1				1					1																1
12	Programowanie obiektowe				1				1						1						1									2
13	Technologie programowania				1				1						1						1									2
14	Algorytmy i struktury danych	1							1			1					1													2
15	Systemy baz danych				1				1					1																1
16	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa		1						1				1		1			1						1		1				5
17	Podstawy kryptografii			1		1			2									1								1				2
18	Wprowadzenie do metod numerycznych					1			1								1													1
19	Podstawy sztucznej inteligencji				1				1								1													1
20	Programowanie wizualno-obiektowe				1				1												1									1
21	Projektowanie baz danych				1				1													1								1
22	Systemy operacyjne					1			1				1																	1
23	Grafika komputerowa						1		1																		1			1
24	Wstęp do sieci komputerowych				1				1			1						1	1											3
25	Programowanie mikrokontrolerów		1						1							1						1						1	1	4
26	Inżynieria oprogramowania			1					1						1															1
27	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika					1			1					1							1						1			3
28	Zaawansowane sieci komputerowe			1	1				2										1	1										2
29	Programowanie aplikacji internetowych				1				1					1								1								2
30	Technologie Internetu Rzeczy			1	1				2				1						1	1										3
G3 Przedmioty specjalizacyjne Systemy Oprogramowania																														
1	Ochrona baz danych			1		1			2					1					1											2
2	Projekt zespołowy					1			1					1							1	1								3
3	Metody i techniki sztucznej inteligencji				1				1			1	1				1													3
4	Wydziałowy projekt zespołowy			1					1			1	1									1								3
5	Aplikacje mobilne			1					1				1	1			1				1	1								5
6	Zaawansowana inżynieria oprogramowania			1	1				2						1															1
7	Multimedia			1					1													1					1			2
8	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych					1			1					1								1								2
9	Aplikacje wieloplatformowe				1				1					1	1		1				1	1								5
10	Inżynieria danych				1				1										1	1										3
11	Praktyka zawodowa - sem. VI (24 tygodni)	1	1	1	1	1			5														1	1						2
12	Proseminarium sem. 5	1	1		1		1		4			1			1						1		1	1		1				6
13	Seminarium sem. 6	1	1		1		1		4			1			1						1		1	1		1				6
14	Przygotowanie pracy dyplomowej		1		1	1		1	4			1			1							1	1		1					5
15	Seminarium sem. 7	1	1		1		1		4			1			1						1		1	1		1				6

KOMPETENCJE SPOŁECZNE										WIEDZA																					
Lp	Nazwa przedmiotu	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06	K_K07	Razem	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15	K_W16	K_W17	K_W18	K_W19	K_W20	Razem	
G3	Przedmioty specjalizacyjne Grafika komputerowa i multimedia																														
1	Media drukowane				1			1	2				1							1						1	1				4
2	Projekt zespołowy			1	1				2				1	1				1		1	1				1		1				7
3	Nieliniowy montaż video					1		1	2				1							1						1	1				4
4	Wydziałowy projekt zespołowy			1					1				1	1							1										3
5	Frontend aplikacji internetowych				1				1					1				1	1	1	1							1			6
6	Geometria i kompozycja obrazu							1	1											1						1	1				3
7	Projektowanie grafiki użytkowej					1		1	2				1							1						1	1				4
8	Obróbka fotografii reklamowej					1		1	2				1							1						1	1				4
9	Trójwymiarowa grafika i animacja							1	1				1	1						1						1	1				5
10	Sztuczna inteligencja w multimediach			1	1				2								1								1	1	1				4
11	Praktyka zawodowa - sem. VI (24 tygodni)	1	1	1	1	1			5														1	1							2
12	Proseminarium sem. 5	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
13	Seminarium sem. 6	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
14	Przygotowanie pracy dyplomowej		1		1	1		1	4			1			1								1	1		1					5
15	Seminarium sem. 7	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
G3	Przedmioty specjalizacyjne Systemy informatyki przemysłowej																														
1	Programowanie sterowników PLC				1				1							1	1					1						1	1		5
2	Projekt zespołowy			1	1				2								1			1	1							1	1		5
3	Systemy inteligentne			1					1			1	1				1											1	1		5
4	Wydziałowy projekt zespołowy			1		1			2				1	1							1							1	1		5
5	Programowanie systemów wbudowanych				1				1							1				1		1						1	1		5
6	Wizualizacja procesów				1	1			2				1	1		1	1											1	1		6
7	Programowanie robotów				1				1							1						1						1	1		4
8	Technologie elektromobilności i smart city			1	1				2				1			1						1						1	1		5
9	Programowanie w środowisku LabView			1	1				2				1			1	1					1						1	1		6
10	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych				1				1							1		1	1												3
11	Praktyka zawodowa - sem. VI (24 tygodni)	1	1	1	1	1			5														1	1							2
12	Proseminarium sem. 5	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
13	Seminarium sem. 6	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
14	Przygotowanie pracy dyplomowej		1		1	1		1	4			1			1								1	1		1					5
15	Seminarium sem. 7	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
G3	Przedmioty specjalizacyjne Cyberbezpieczeństwo																														
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych				1	1			2										1	1											2
2	Projekt zespołowy			1	1				2				1		1			1								1					4
3	Algorytmy kryptograficzne			1					1						1			1								1					3
4	Wydziałowy projekt zespołowy			1		1			2				1		1			1								1					4
5	Bezpieczeństwo systemów komputerowych				1				1				1		1			1													3
6	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych				1	1			2						1			1								1					3
7	Ochrona baz danych			1		1			2					1				1													2
8	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie			1	1				2									1								1					2
9	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych			1	1				2				1					1	1							1					4
10	Bezpieczeństwo informacji				1	1			2									1								1					2
11	Praktyka zawodowa - sem. VI (24 tygodni)	1	1	1	1	1			5														1	1							2
12	Proseminarium sem. 5	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
13	Seminarium sem. 6	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
14	Przygotowanie pracy dyplomowej		1		1	1		1	4			1			1								1	1		1					5
15	Seminarium sem. 7	1	1		1		1		4			1			1					1			1	1		1					6
		17	9	33	43	20	4	11	127	4	3	12	22	17	18	11	13	20	8	21	13	9	8	10	78	22	12	10	10	250	

Załącznik 5. Treści programowe zajęć

Informatyka

Semestr I

1) Narzędzia informatyczne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W05, K_W06, K_W08, K_W12, K_W14, K_U02, K_U07, K_K03, K_K07
	W1 – Rozumie, jak rozwijała się informatyka oraz jakie ma znaczenie dla współczesnego świata i technologii. (K_W03) W2 – Zna zasady pisania kodu w językach programowania, w tym podziału programu na mniejsze części oraz korzystania z baz danych przy użyciu SQL. (K_W05) W3 – Wie, jak wygląda proces tworzenia oprogramowania – od pomysłu, przez implementację, aż po testowanie i utrzymanie systemu. (K_W06) W4 – Rozumie, jak tworzyć algorytmy i dobierać odpowiednie struktury danych do rozwiązywania problemów informatycznych. (K_W08) W5 – Zna podstawowe sposoby budowania aplikacji internetowych oraz ich połączenia z bazami danych. (K_W12) W6 – Ma wiedzę na temat standardów i dobrych praktyk stosowanych przy tworzeniu systemów informatycznych. (K_W14) U1 – Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole, dzielić zadania i planować ich realizację w czasie. (K_U02) U2 – Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną i narzędzia informatyczne do analizy problemu oraz zaprojektowania rozwiązania. (K_U07) S1 – Potrafi współpracować z innymi osobami i bierze odpowiedzialność za wspólnie wykonywane zadania. (K_K03) S2 – Rozumie znaczenie informatyki w społeczeństwie i potrafi w prosty sposób przekazywać wiedzę na jej temat innym. (K_K07)
Treści programowe	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami, które są używane w codziennej pracy informatyka lub inżyniera oprogramowania. Przedmiot nie skupia się na jednym języku programowania, lecz na środowisku pracy — czyli tym, jak organizować kod, dokumentację oraz własny warsztat pracy. Na wykładach omawiane są najważniejsze zagadnienia potrzebne do sprawnego działania w projektach informatycznych. Studenci poznają system kontroli wersji Git i uczą się, jak zapisywać zmiany w kodzie oraz współpracować z innymi osobami. Wprowadzane są podstawy pisania dokumentów technicznych przy użyciu LaTeX — od prostych tekstów po bardziej rozbudowane raporty. Omawiane są również środowiska programistyczne (IDE), ich konfiguracja oraz sposoby zwiększania efektywności pracy. Część zajęć poświęcona jest nowym narzędziom wspierającym programistów, w tym systemom opartym na sztucznej inteligencji — nacisk kładziony jest na praktyczne wykorzystanie ich w codziennych zadaniach, a nie na teorię. Studenci poznają też podstawy tworzenia i uruchamiania aplikacji w odizolowanym środowisku (konteneryzacja), a także wprowadzenie do grafiki komputerowej i pracy z danymi. Na pracowniach studenci rozwiązują konkretne zadania — konfiguruje środowiska pracy, tworzą dokumenty, korzystają z Git oraz wykonują proste projekty. Każde zadanie oceniane jest osobno, a końcowa ocena jest średnią wyników. Zajęcia mają charakter praktyczny i nastawione są na samodzielne działanie.
Sposoby weryfikacji	Wykład - zaliczenie pisemne na podstawie pytań dotyczących zaprezentowanych wykładów (K_W03, K_W05, K_W06, K_W08, K_W12, K_W14) Pracownia specjalistyczna (PS) - Samodzielne rozwiązanie zadań nawiązujących do tematów pracowni. Każde z zadań posiada własne kryteria rozwiązania, na podstawie których studenci są oceniani i otrzymują informację zwrotną. Średnia ocen z

	poszczególnych zadań jest oceną studenta z pracowni specjalistycznej. (K_U02, K_U07, K_K03, K_K07).			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/ 1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	69/ 2,96 ECTS

2) Matematyka 1

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36	
Liczba ECTS	5	
Efekty kierunkowe	K_W01, K_U01, K_U02, K_U05, K_U08, K_U20, K_K01	
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma wiedzę z zakresu podstawowych narzędzi analizy matematycznej i algebry liniowej zgodnie z wymaganiami inżyniera informatyki. (K_W01). U1 - Pozyskuje informacje o narzędziach analizy matematycznej i algebry liniowej z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. (K_U01) U2 - Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole przy rozwiązywaniu problemów matematycznych (K_U02) U3 - Posługuje się językiem angielskim lub językiem międzynarodowym w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem dokumentacji związanej z zagadnieniami matematyki. (K_U05) U4 - Operuje językiem formalnym matematyki oraz poprawnie stosuje poznane definicje i twierdzenia z zakresu matematyki wyższej do rozwiązywania zadań z zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej. Posiada umiejętność zastosowania poznanych teorii i narzędzi matematycznych do specyfikacji, projektowania, modelowania i analizy wybranych zagadnień informatycznych. (K_U08) U5 - Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanego projektu inżynierskiego używając narzędzi matematycznych (K_U20). K1 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. (K_K01)	
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności z zakresu podstawowych narzędzi analizy matematycznej i algebry liniowej. Treści programowe obejmują ciągi i szeregi liczbowe, funkcje jednej zmiennej, macierze, przekształcenia liniowe oraz liczby zespolone. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętności badania zbieżności ciągów i szeregów liczbowych oraz zastosowanie rachunku różniczkowego w badaniu funkcji jednej zmiennej. W następnym etapie zastosowanie rachunku całkowego w zagadnieniach geometrycznych oraz w całkowym kryterium zbieżności szeregów liczbowych. Zakres algebry liniowej obejmuje umiejętności działań w zbiorze macierzy, rozwiązywanie i szacowanie rozwiązań układów równań liniowych. Następnie, zagadnienie zmiany bazy przestrzeni wektorowej, przekształcenia liniowe i wartości własne macierzy. Zakres liczb zespolonych obejmuje umiejętność potęgowania i pierwiastkowania liczb zespolonych	
Sposoby weryfikacji	Egzamin pisemny (K_W01, K_U01). Kolokwium (K_W01, K_U01, K_U02, K_U05, K_U08, K_U20, K_K01)	
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne

	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	66/ 2,64 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/1,68 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	59/ 2,36 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	83/3,32 ECTS

3) Logika

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W01, K_U01, K_U08, K_K03			
Efekty przedmiotowe	W1 Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu logiki oraz teorii mnogości. (K_W01) U1 Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. (K_U01) U2 Operuje językiem formalnym logiki, poprawnie stosuje poznane definicje i twierdzenia. Posiada umiejętność zastosowania poznanych teorii i narzędzi logicznych do formułowania i analizowania zagadnień praktycznych. K_U08 K1 Posiada umiejętność efektywnej współpracy z innymi członkami zespołu w celu rozwiązywania problemów. (K_K03)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami logiki oraz wybranymi elementami teorii mnogości. Przedmiot przygotowuje do świadomego posługiwania się językiem formalnym, analizowania struktury wypowiedzi, rozpoznawania poprawnych i błędnych rozumowań oraz stosowania podstawowych narzędzi logicznych w sytuacjach, w których jasność i ścisłość mają realne znaczenie praktyczne. Treści wykładu obejmują podstawy klasycznego rachunku zdań oraz klasycznego rachunku predykatów. Studenci uczą się przekładać wypowiedzi języka naturalnego na język formalny, analizować schematy logiczne, badać tautologiczność formuł oraz oceniać poprawność różnych typów wnioskowań — niezawodnych, uprawdopodobniających i entymematycznych. Omawiane są podstawowe metody dowodzenia, zasady indukcji enumeracyjnej, mechanizmy weryfikacji i falsyfikacji, a także najczęściej spotykane błędy w argumentacji. Program obejmuje również wybrane elementy teorii mnogości oraz podstawowe metawłasności teorii: niesprzeczność, pełność i rozstrzygalność. Ćwiczenia ukierunkowane są na praktyczne stosowanie poznanych pojęć i metod. Studenci formalizują zdania, sprawdzają tautologiczność schematów zarówno w rachunku zdań, jak i w rachunku predykatów, prowadzą dedukcję naturalną oraz dowodzą podstawowych własności operacji teoriomnogościowych, w tym iloczynu kartezyjskiego. Realizacja przedmiotu rozwija precyzję myślenia, umiejętność uporządkowanego argumentowania, klarowne formułowanie wniosków oraz nawyk samodzielnego pogłębiania wiedzy — kompetencje uniwersalne przydatne na każdym etapie studiów oraz w późniejszej pracy zawodowej.			
Sposoby weryfikacji	Formy zaliczenia przedmiotu: Wykład: - zaliczenie pisemne (W1, U1, U2) Ćwiczenia: - ocena z kolokwium (90%) (W1, U1, U2), - aktywność na zajęciach (10%) (W1, U1, U2, K1).			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	34/1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	22/0,88 ECTS

	nauczyciela / liczba punktów ECTS		nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	41/1,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	53/2,12 ECTS

4) Wprowadzenie do informatyki

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W04, K_U06, K_U08, K_U09, K_K04
Efekty przedmiotowe	W1 Student zna w zaawansowanym stopniu historię rozwoju informatyki oraz rozumie jej cywilizacyjne znaczenie dla rozwoju nauki i społeczeństwa. (K_W03) W2 Student zna w zaawansowanym stopniu organizację i architekturę systemu komputerowego oraz oprogramowania komputerów i systemów mikroprocesorowych. Zna budowę systemu mikroprocesorowego, działanie poszczególnych jego podzespołów, interfejsy wejścia-wyjścia oraz urządzenia peryferyjne. Wie jaką rolę pełni system operacyjny w kontekście sprzętu komputerowego. (K_W04) U1 Student Potrafi zaprojektować, zaimplementować, przetestować i wdrożyć system mikroprocesorowy. Posiada umiejętność wyboru i zastosowania odpowiednich narzędzia sprzętowych i programistycznych do realizacji takich systemów. (K_U06) U2 Student posługuje się terminologią z zakresu informatyki. Rozumie i trafnie dobiera teorie i narzędzia matematyczne do specyfikacji, projektowania, modelowania i analizy wybranych zagadnień informatycznych. (K_U08) U3 Student dokonuje analizy algorytmów pod względem ich poprawności i złożoności, konstruuje je zgodnie ze specyfikacją oraz zapisuje w wybranym języku programowania. (K_U09) K1 Student planuje kolejne etapy realizacji zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. (K_K04)
Treści programowe	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, metodami i zagadnieniami współczesnej informatyki. Kurs rozpoczyna się od omówienia definicji informatyki, jej rozwoju historycznego oraz głównych kierunków rozwoju tej dziedziny. Następnie studenci poznają sposoby reprezentacji informacji w komputerze, w tym różne systemy liczbowe (binarny, ósemkowy, szesnastkowy) oraz metody konwersji między nimi. Istotnym elementem zajęć jest zrozumienie cyfrowego kodowania danych, obejmującego zarówno liczby (np. kody BCD, U2), jak i tekst (ASCII, Unicode). Omawiane są również zagadnienia związane z arytmetyką komputerową, w tym operacje na liczbach stało- i zmiennoprzecinkowych zgodnych ze standardem IEEE 754. Kurs wprowadza także podstawy algebry Boole’a oraz projektowania układów logicznych, w tym metody minimalizacji funkcji logicznych i zastosowanie bramek logicznych. Kolejna część przedmiotu dotyczy budowy i działania komputera, w tym architektury von Neumanna, roli procesora, pamięci oraz urządzeń wejścia/wyjścia. Studenci poznają również podstawy algorytmiki i struktur danych, uczą się metod opisu algorytmów oraz przeglądają podstawowe techniki rozwiązywania problemów. W ramach kursu omawiane są także języki programowania – ich klasyfikacja, rozwój oraz różnice między kompilacją a interpretacją. Ważnym zagadnieniem są systemy operacyjne, ich funkcje, zarządzanie procesami i systemami plików. Na zakończenie poruszane są podstawy sieci komputerowych, w tym ich architektura, struktura oraz urządzenia sieciowe. Całość przedmiotu stanowi kompleksowe wprowadzenie do informatyki, przygotowujące studentów do dalszej nauki w tym obszarze.
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne: K_W03, K_W04

	- kolokwium: K_U06, K_U08, K_U09, K_K04 - aktywność na zajęciach: K_W03, K_W04, K_U06, K_U08, K_U09, K_K04			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/ 1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/ 1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/ 1,76 ECTS

5) Podstawy programowania

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 75 Studia niestacjonarne – 45			
Liczba ECTS	5			
Efekty kierunkowe	K_W05, K_U05, K_U09, K_U23, K_K04			
Efekty przedmiotowe	W1 Ma wiedzę z zakresu strukturalnych języków program. Posiada wiedzę z zakresu podziału kodu na podprogramy, rozumie cel dzielenia kodu oraz zna techniki modularyzacji kodu. Zna i rozumie typy danych, zakresy zmiennych oraz mechanizm działania wskaźników. Zna różnice między typami podstawowymi i złożonymi. (K_W01) U1 Umie wykorzystać wybrane narzędzia programistyczne do pisania oraz testowania kodu aplikacji. Potrafi napisać, skompilować i zdebugować program w języku C. Potrafi zaimplementować podstawowe struktury danych (np. listy jednokomórkowe). Potrafi czytać i zapisywać dane do plików. K_U05 U2 Potrafi zapisać algorytm zgodny ze specyfikacją w wybranym języku programowania. K_U09 U3 Potrafi wykorzystać wybrane środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania do pisania, rozwijania, testowania i pielęgnacji kodu w języku C. K_U23 K1 Potrafi samodzielnie zaplanować realizację zadania programistycznego zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami analizować błędy logiczne i składniowe kodu oraz korzystać z dokumentacji technicznej. K_U04			
Treści programowe	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z fundamentami programowania proceduralnego przy użyciu języka C. Kurs łączy naukę składni języka ze zrozumieniem architektury komputera, w szczególności w zakresie operacji na pamięci operacyjnej. Program obejmuje przejście od prostych instrukcji sterujących, przez algorytmy, aż po zaawansowane zagadnienia, takie jak wskaźniki i dynamiczna alokacja pamięci. Cele dydaktyczne: • Wykształcenie umiejętności logicznego rozwiązywania problemów przy użyciu algorytmów. • Zrozumienie mechanizmów działania kompilatora oraz procesu budowania programu (preprocesor, kompilacja, linkowanie). • Opanowanie podstawowej składni języka C (typów danych, instrukcji warunkowych i pętli). • Zrozumienie różnicy między stosem (stack) a stertą (heap). • Nauczenie sprawnego operowania wskaźnikami i zarządzania pamięcią dynamiczną. • Przygotowanie do pracy z wieloma plikami źródłowymi i modułowością kodu.			
Sposoby weryfikacji	egzamin pisemny/zaliczenie pisemne (K_W05) projekty indywidualne 90% (K_U05, K_U09, K_U23) Aktywność na zajęciach- 10% (K_K04) Ćwiczenia: kolokwium (K_U05, K_U09, K_U23, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin	81/ 3,24	Liczba godzin	51/ 2,04

	realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS	realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/ 1,76 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	74/ 2,96 ECTS

6) Fizyka

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W02, K_U01, K_U08, K_K01			
Efekty przedmiotowe	W1 Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki, przydatną do zrozumienia stosowanych technologii, K_W02. U1 Zdobywa potrzebne informacje na temat procesów fizycznych wykorzystanych w stosowanych technologiach z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać interpretacji obserwowanych zjawisk fizycznych, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Ma umiejętność samokształcenia się, K_U01. U2 Operuje językiem formalnym matematyki oraz poprawnie stosuje poznane definicje i twierdzenia z zakresu matematyki wyższej do zapisu praw fizyki. Posiada umiejętność zastosowania poznanych teorii i narzędzi matematycznych do opisu, modelowania i analizy zjawisk fizycznych, K_U08. K1 Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, K_K01.			
Treści programowe	Treści programowe wykładów obejmują przekazanie podstawowej wiedzy z fizyki z zakresu mechaniki, fal sprężystych i akustyki, elektryczności i magnetyzmu, fal elektromagnetycznych, prądu elektrycznego stałego i zmiennego, fizyki współczesnej. Przedstawione są podstawowe prawa fizyki z wykorzystaniem matematyki wyższej i podana podstawowa terminologia umożliwiająca korzystanie z literatury i samokształcenie. Podane są zastosowania praw i zjawisk fizycznych w informatyce do zapisu i odczytu danych z różnych nośników, przetwarzania i przesyłania danych oraz do wyjaśnienia działania wykorzystywanych urządzeń. Pokazana zostanie rola fizyki w rozwoju informatyki i wykorzystanie zdobytej wiedzy do rozumienia zagadnień technicznych. Przedstawione są możliwości zastosowania komputera oraz poznanych narzędzi matematycznych do modelowania i rozwiązywania problemów z fizyki i techniki. Część praktyczna jest realizowana w formie ćwiczeń laboratoryjnych ilustrujących prawa i zjawiska fizyczne podane na wykładach. Obejmuje wyrobienie umiejętności pomiaru różnych wielkości fizycznych, poznanie różnych metod opracowania i prezentacji wyników pomiarów, oraz wyrobienie umiejętności wykorzystania komputera do opracowania i prezentacji wyników pomiarów. Wykonywane ćwiczenia uczą dokonywać interpretacji obserwowanych zjawisk fizycznych, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Praca w dwuosobowych zespołach umożliwia poznanie podstawowych zasad współpracy, rozdział zadań i odpowiedzialności za wykonywane zadanie.			
Sposoby weryfikacji	Wykład: ocena z egzaminu z zadaniami testowymi (K_W02, K_U08) aktywność studenta (K_K01) Laboratorium: praca w grupach ćwiczeniowych przygotowanie sprawozdania z wykonanych pomiarów (K_U01, K_U08)) ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych (K_W02, K_U01, K_K01)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	

	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/ 1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/ 1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/ 1,76 ECTS

7) Systemy operacyjne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W04, K_U17, K_U23, K_K04
Efekty przedmiotowe	W1 Student zna w zaawansowanym stopniu organizację i architekturę systemu komputerowego oraz oprogramowania komputerów i systemów mikroprocesorowych. Zna budowę systemu mikroprocesorowego, działanie poszczególnych jego podzespołów, interfejsy wejścia-wyjścia oraz urządzenia peryferyjne. Student wie jaką rolę pełni system operacyjny w kontekście sprzętu komputerowego. (K_W04) U1 Student potrafi tworzyć obiekty (np.: użytkowników, pliki, procesy) i zarządzać nimi w przynajmniej jednym systemie operacyjnym. Student potrafi wykonywać zadania administracyjne w przynajmniej jednym systemie operacyjnym z użyciem interfejsu tekstowego. (K_U17) U2 Student umie wykorzystać wybrane środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania do pisania, rozwijania, testowania i pielęgnacji kodu w środowisku systemu operacyjnego Linux (K_U23) K1 Student planuje kolejne etapy realizacji zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. (K_K04)
Treści programowe	Prezentowane są techniki zarządzania podstawowymi zasobami sprzętowymi komputera — procesorem, pamięcią operacyjną oraz wirtualną i urządzeniami wejścia-wyjścia — oraz ich wpływ na efektywność funkcjonowania systemu jako całości. W kontekście zarządzania zasobami wprowadzana jest również koncepcja procesu oraz wątku. Następnie omawiana jest koncepcja pliku oraz realizacja systemu plików — warstwy logicznej i fizycznej — wraz z przykładami konkretnych implementacji (CP/M, FAT-12/16/32, ISO 9660, Unix, NTFS). Osobnym zagadnieniem, integralnie związanym z realizacją systemu operacyjnego, jest współbieżność i synchronizacja w znaczeniu koordynacji przepływu sterowania. W kontekście podstawowych problemów synchronizacji, takich jak wzajemne wykluczanie oraz ograniczone buforowanie, omawiane są podejścia do synchronizacji procesów, bazujące na współdzielonych zmiennych, podejścia wspierane przez system operacyjny — semaforey, oraz podejścia wymagające wsparcia w konstrukcjach programowych języków wysokopoziomowych — monitory, regiony krytyczne i spotkania (ang. rendezvous). Następnie realizowane są zadania polegające na zastosowaniu omawianych mechanizmów do rozwiązania klasycznych problemów synchronizacji (problem producenta-konsumenta, czytelników i pisarzy, pięciu filozofów, śpiących fryzjerów itp.). Omawiany jest również problem wynikający z dostępu współbieżnych procesów do zasobów — zakleszczenie oraz podejścia do rozwiązywania tego problemu.
Sposoby weryfikacji	Wykład: ocena z egzaminu z zadaniami testowymi (K_W04) Laboratorium: praca w grupach ćwiczeniowych, sprawozdania z zadań, aktywność studenta: K_U17, K_U23, K_K04,

Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	29/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

8) BHP i ergonomia pracy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 10 Studia niestacjonarne – 10
Liczba ECTS	1
Efekty kierunkowe	K_W14, K_W15, K_W17, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02
Efekty przedmiotowe	W zakresie wiedzy: W1 - student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych z zakresu zastosowań informatyki w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_W14), W2 - student ma zaawansowaną wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_W15), W3 - student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K_W15), W4 - student w zaawansowanym stopniu ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej i zabezpieczeń informacji technikami stenograficznymi w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_W17). W zakresie umiejętności: U1 - student pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U01), U2 – student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U01), U3 - student ma umiejętność samokształcenia się w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U01), U4 - student potrafi pracować indywidualnie i w zespole w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U02), U5 - student potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U02), U6 - student umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U02), U7 - student potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy w odniesieniu do BHP i ergonomii pracy (K_U02). W zakresie kompetencji społecznych: K1 - student rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, (K_K01) K2 - student rozumie pozatechniczne i społeczne aspekty i skutki działalności inżyniera informatyki (K_K02).
Treści programowe	Przedmiot BHP i ergonomia na kierunku informatyka stanowi fundament bezpiecznego i higienicznego przygotowania studentów do przyszłej aktywności zawodowej w sektorze IT. Jego głównym celem jest wyposażenie przyszłych inżynierów i programistów w wiedzę dotyczącą prawnych aspektów ochrony pracy oraz praktycznych zasad projektowania stanowisk komputerowych zgodnie z fizjologicznymi i psychologicznymi możliwościami człowieka. Program nauczania łączy w sobie ramy legislacyjne, wynikające z Kodeksu pracy oraz dyrektyw unijnych, z nowoczesnym podejściem do profilaktyki zdrowotnej w zawodach o charakterze siedzącym. W ramach treści programowych istotne miejsce zajmuje charakterystyka środowiska pracy informatyka, ze szczególnym uwzględnieniem

	zagrożeń specyficznych dla tej profesji. Studenci analizują wpływ czynników uciążliwych, takich jak obciążenie narządu wzroku, monotypia ruchów (zespół cieśni nadgarstka) oraz długotrwałe obciążenie statyczne układu mięśniowo-szkieletowego. Wykład kładzie duży nacisk na zasady doboru parametrów technicznych elementów stanowiska pracy – od ergonomicznych foteli i biur, przez odpowiednie rozmieszczenie monitorów, aż po optymalne oświetlenie i mikroklimat pomieszczeń biurowych. Ważnym modulem przedmiotu jest ergonomia oprogramowania (interfejsu), która wykracza poza fizyczny aspekt pracy. Obejmuje ona analizę obciążenia psychicznego, stresu zawodowego oraz zasady projektowania systemów przyjaznych dla użytkownika, co bezpośrednio koreluje z efektywnością i komfortem psychicznym pracownika. Studenci zapoznają się również z procedurami postępowania w sytuacjach awaryjnych, zasadami udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej oraz ochroną przeciwpożarową w obiektach wyposażonych w infrastrukturę serwerową i elektroniczną. Całość treści programowych domyka tematyka kultury bezpieczeństwa oraz oceny ryzyka zawodowego. Absolwent przedmiotu potrafi nie tylko samodzielnie zorganizować własne stanowisko pracy w sposób minimalizujący ryzyko wystąpienia chorób zawodowych, ale także posiada kompetencje do identyfikacji uchybień w środowisku pracy zespołowej. Tak sformułowany program zapewnia harmonijne połączenie wymogów prawnych z technicznymi i biologicznymi aspektami pracy przy komputerze, przygotowując do długotrwałej i wydajnej kariery w branży nowych technologii.			
Sposoby weryfikacji	1) Zaliczenie pisemne: K_W14, K_W15, K_W17, K_U01, K_U02, K_K01, 2) Dyskusja: K_W14, K_W15, K_W17, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02, 3) Aktywność na zajęciach: K_W14, K_W15, K_W17, K_U01, K_U02, K_K01, K_K02.			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	12/ 0,48 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	12/ 0,48 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	13/ 0,52 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	13/ 0,52 ECTS

9) Język obcy 1

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W16, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01
Efekty przedmiotowe	W1 Posiada wiedzę o strukturach gramatycznych, z zakresie słownictwa ogólnego i specjalistycznego z zakresu zarządzania przedsięwzięciami informatycznymi. K_W16 U1 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł w języku angielskim. K_U01 U2 Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2. Umiejętnie posługuje się słownictwem ogólnym i specjalistycznym na poziomie B2 w pracy w zespole. K_U02 U3 Potrafi, uczestnicząc w dyskusji używać słownictwa ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2. Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2. Potrafi poprawnie formułować wypowiedź pisemną na określony temat, używając języka ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2. K_U04 K1 Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zakresie zawodowego języka

	angielskiego. K_K01		
Treści programowe	Celem zajęć jest rozwijanie kompetencji językowych studentów na poziomie B1/B1+ ze szczególnym uwzględnieniem wprowadzenia do języka specjalistycznego z zakresu informatyki. Zajęcia ukierunkowane są na doskonalenie sprawności językowych niezbędnych do funkcjonowania w środowisku akademickim i technicznym, w szczególności w zakresie rozumienia tekstów, komunikacji ustnej oraz tworzenia prostych wypowiedzi pisemnych związanych z kierunkiem studiów. Treści programowe obejmują rozwijanie słownictwa oraz struktur językowych związanych z podstawami informatyki, w tym m.in.: budowa komputera, systemy operacyjne, podstawy sieci komputerowych, oprogramowanie użytkowe, bezpieczeństwo pracy z komputerem. W zakresie gramatyki realizowane są czasy teraźniejsze i przeszłe, konstrukcje opisowe, stopniowanie przymiotników, czasowniki modalne oraz zdania warunkowe typu 0 i 1. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętność rozumienia prostych tekstów technicznych, opisywania podstawowych procesów i systemów informatycznych, formułowania krótkich wypowiedzi ustnych i pisemnych oraz prowadzenia podstawowej komunikacji w środowisku zawodowym. Zajęcia realizowane są w pracowniach językowych z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych wspierających rozwój kompetencji komunikacyjnych.		
Sposoby weryfikacji	kolokwium K_U_01, K_U02, K_U04 praca w grupach na zajęć K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 zaliczenia ustne K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/ 1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/ 0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

10) Wychowanie fizyczne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 0
Liczba ECTS	0
Efekty kierunkowe	K_U01, K_U02, K_K01, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	U1- Zna terminologię używaną w wychowaniu fizycznym, jej źródła oraz zastosowania w obrębie dyscyplin pokrewnych (sport, turystyka i rekreacja, zachowania zdrowotne i estetyczne), pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł (K_U01). U2- Pracuje indywidualnie i w zespole. Zna i potrafi zastosować podstawowe zasady treningu prozdrowotnego. Umie zinterpretować zmiany zachodzące w organizmie pod wpływem wysiłku fizycznego. K1 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych w zakresie treningu prozdrowotnego (K_K01). K2 - Posiada umiejętności do pełnienia roli animatora czasu wolnego oraz przeprowadzenia prostych zajęć o charakterze rekreacyjno-sportowym zarówno indywidualnie jak i zespołowo (K_K02). K3 - Posiada umiejętności w nawiązywaniu relacji społecznych posługując się dostępnymi środkami komunikacji i pracy w grupie (K_K03).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest rozwijanie sprawności fizycznej, kształtowanie nawyków prozdrowotnych oraz przygotowanie studentów do świadomego podejmowania aktywności ruchowej jako elementu profilaktyki zdrowotnej i równoważenia skutków siedzącego trybu pracy. Zajęcia mają charakter praktyczny i obejmują różnorodne formy aktywności fizycznej dostosowane do możliwości uczestników,

	warunków organizacyjnych oraz dostępnej infrastruktury sportowej. Treści programowe obejmują ćwiczenia ogólnousprawniające, wzmacniające, koordynacyjne, rozciągające, wytrzymałościowe i relaksacyjne, a także wybrane formy gier zespołowych, rekreacyjnych i indywidualnych. Szczególną uwagę zwraca się na prawidłową technikę wykonywania ćwiczeń, bezpieczeństwo podczas aktywności fizycznej, ergonomię ruchu, profilaktykę przeciążeń oraz znaczenie aktywności fizycznej w utrzymaniu zdrowia i sprawności psychofizycznej. W ramach zajęć studenci nabywają umiejętność doboru podstawowych form aktywności ruchowej do własnych potrzeb, możliwości i poziomu sprawności. Uczą się także organizacji prostych form aktywności fizycznej, współpracy w grupie, przestrzegania zasad fair play oraz odpowiedzialnego udziału w działaniach zespołowych. Przedmiot wspiera rozwój kompetencji społecznych, takich jak samodyscyplina, systematyczność, komunikacja, odpowiedzialność za bezpieczeństwo własne i innych oraz gotowość do podejmowania działań sprzyjających zdrowemu stylowi życia.			
Sposoby weryfikacji	-praca w grupach na zajęciach (K_U01, K_U02, K_K03) -aktywność na zajęciach (K_U02, K_K01, K_K02, K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	30/0 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	0
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0/0 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0

Semestr II

1) Matematyka 2

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 90 Studia niestacjonarne – 54
Liczba ECTS	6
Efekty kierunkowe	K_W01, K_U01, K_U02, K_U05, K_U08, K_U20, K_K01
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma wiedzę z zakresu podstawowych narzędzi matematyki dyskretnej, algebry przestrzeni wektorowych i geometrii analitycznej oraz szeregów funkcyjnych i analizy funkcji wielu zmiennych zgodnie z wymaganiami inżyniera informatyki. (K_W01). U1 - Pozyskuje informacje o narzędziach matematyki dyskretnej, algebry przestrzeni wektorowych i geometrii analitycznej oraz szeregów funkcyjnych i analizy funkcji wielu zmiennych z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. (K_U01) U2 - Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole przy rozwiązywaniu problemów matematycznych (K_U02) U3 - Posługuje się językiem angielskim lub językiem międzynarodowym w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem dokumentacji związanej z zagadnieniami matematyki. (K_U05) U4 - Operuje językiem formalnym matematyki oraz poprawnie stosuje poznane definicje i twierdzenia z zakresu matematyki wyższej do rozwiązywania zadań z zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej. Posiada umiejętność zastosowania poznanych teorii i narzędzi matematycznych do specyfikacji, projektowania, modelowania i analizy wybranych zagadnień informatycznych. (K_U08)

	U5 - Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanego projektu inżynierskiego używając narzędzi matematycznych (K_U20). K1 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. (K_K01)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności z zakresu podstawowych narzędzi matematyki dyskretnej, algebry przestrzeni wektorowych i geometrii analitycznej oraz szeregów funkcyjnych i analizy funkcji wielu zmiennych. Treści programowe matematyki dyskretnej obejmują algebry Boole'a, indukcję matematyczną, rekurencję, elementy kombinatoryki w tym funkcję permutacji oraz zagadnienie zliczania. Zakres obszaru algebry liniowej obejmuje iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy i iloczyn mieszany stosowane m.i. w równaniach płaszczyzny i równaniach prostej oraz ortonormalizację Grama-Schmidta. Następne zagadnienia z tego obszaru, to kwaterniony i obroty oraz rozkład według wartości osobliwych. Zakres analizy matematycznej obejmują podstawy równań różniczkowych oraz analizę funkcji wielu zmiennych w tym pochodne cząstkowe, gradient, jacobian, trzy typy ekstremum oraz całki wielokrotne. Następne zagadnienia z tego obszaru, to zbieżność szeregów funkcyjnych w tym szereg Taylora oraz wprowadzenie do zagadnienia szybkiej transformacji Fouriera.			
Sposoby weryfikacji	Egzamin pisemny (K_W01, K_U01). Kolokwium (K_W01, K_U01, K_U02, K_U05, K_U08, K_U20, K_K01)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	96/ 3,84 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	60/2,40 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	54/ 2,16 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	90/3,60 ECTS

2) Systemy baz danych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 24
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W05, K_U01, K_U06, K_U04, K_K04
Efekty przedmiotowe	W1 - student zna relacyjny model danych oraz podstawy systemu zarządzania relacyjną bazą danych (K_W05) WW - interpretuje podaną składnię zapytania i zapisuje polecenia w języku SQL, na podstawie zapisu słownego lub diagramów ER projektuje relacyjną bazę danych (K_W05) U1 - Potrafi zaprojektować, zaimplementować, przetestować i wdrożyć bazę danych, umie definiować zapytania wybierające bazując na algebrze relacyjnej oraz wyliczać statystyki dla danych w przykładowej bazie danych. (K_U01, K_U06) U2 - umie definiować zapytania złożone, skorelowane, hierarchiczne oraz z połączeniami zewnętrznymi (K_U04) K1 - potrafi planować realizację zadania zgodnie z wytycznym (K_K04)
Treści programowe	Przedmiot ma na celu opanowanie podstaw relacyjnych systemów baz danych oraz praktycznego stosowania języka SQL jako narzędzia definiowania struktur, przetwarzania danych i formułowania zapytań. Zakres treści obejmuje architekturę systemów zarządzania bazami danych, relacyjny model danych, strukturę tabel, klucze główne i obce, relacje, więzy integralności oraz podstawy algebry relacyjnej jako formalnego zaplecza języka zapytań. Studenci poznają zasady organizacji danych w bazie oraz znaczenie spójności, jednoznaczności i poprawności struktur bazodanowych. Treści praktyczne koncentrują się na tworzeniu zapytań SQL: selekcji, projekcji, filtrowaniu, sortowaniu, łączeniu tabel, grupowaniu, agregacji, podzapytaniach oraz operacjach definiowania i modyfikowania struktur danych. Studenci wykonują zadania obejmujące wprowadzanie, aktualizację i usuwanie

	danych, analizę wyników zapytań oraz kontrolę poprawności przyjętych rozwiązań. Wykorzystywane środowisko bazodanowe dobierane jest zgodnie z aktualną praktyką dydaktyczną, natomiast treści zachowują charakter technologicznie neutralny i odnoszą się do standardowych zasad pracy z relacyjną bazą danych. W zakresie wiedzy przedmiot obejmuje poznanie języka SQL i zasad strukturalnego przetwarzania danych. W zakresie umiejętności rozwija pozyskiwanie informacji z literatury, baz danych i dokumentacji technicznej, w tym dokumentacji anglojęzycznej, oraz stosowanie formalnych podstaw modelowania danych. W zakresie kompetencji społecznych kształtuje planowanie pracy nad zadaniami bazodanowymi zgodnie z przyjętymi priorytetami.			
Sposoby weryfikacji	W1 - student zna relacyjny model danych oraz podstawy systemu zarządzania relacyjną bazą danych (K_W05) - zaliczenie pisemne W2 - interpretuje podaną składnię zapytania i zapisuje polecenia w języku SQL, na podstawie zapisu słownego lub diagramów ER projektuje relacyjną bazę danych (K_W05) - zaliczenie pisemne U1 - Umie definiować zapytania wybierające bazując na algebrze relacyjnej oraz wyliczać statystyki dla danych w przykładowej bazie danych. (K_U01, K_U08) - zaliczenie pisemne U2 - umie definiować zapytania złożone, skorelowane, hierarchiczne oraz z połączeniami zewnętrznymi (K_U04) - zaliczenie pisemne K1 - potrafi planować realizację zadania zgodnie z wytycznym (K_K04) - zaliczenie pisemne			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/1,68 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	58/2,32 ECTS

3) Technika cyfrowa

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_U02, K_U03, K_U07, K_K03, K_W07, K_W13
Efekty przedmiotowe	E01. Student zna działanie podstawowych elementów elektronicznych takich jak dioda, tranzystor oraz podstawowych bramek logicznych. K_W07 E02. Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych takich jak rezystancja, napięcie natężenie prądu elektrycznego w układach cyfrowych. K_W07 E03. Zna sposoby projektowania złożonych układów cyfrowych - tablice prawdy, minimalizację zapisu funkcji logicznych metodą tablic Karnaugh'a i Quina-McCluskeya. K_W13 E04. Zna sposoby programowania sterowników z programowalną pamięcią PLC SIMATIC S7 1200. K_W13 E05. Potrafi sprawdzać poprawność działania układów cyfrowych i mikroprocesorowych. K_W13 E06. Potrafi indywidualnie zaplanować i zrealizować zleczone zadanie projektowe z zakresu techniki cyfrowej. K_U02 E07. Potrafi opracować sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia pomiarowego wraz z prezentacją wyników pomiarowych i sformułowaniem wniosków. K_U03 E08. Potrafi obsługiwać wybrane programy komputerowe wspomagające proces

	projektowania i analizy działania układów cyfrowych takie jak Multimedia Logic, Quartus Prime 16.1. K_U07 E09. Zna i potrafi obsługiwać środowisko TIA Portal V15.1 do programowania sterowników z programowalną pamięcią SIMATIC S7 1200. K_U07 E10. Realizuje ćwiczenia pomiarowe w określonym czasie. K_K03			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi z systemami liczenia, funkcjami logicznymi oraz zasadami algebry Boole'a. Studenci poznają przykładowe oprogramowanie komputerowe służące do projektowania i sprawdzania działania złożonych sieci logicznych realizujących określone funkcje cyfrowe. Poznają metody minimalizacji zapisu funkcji logicznych, takie jak metoda tablic Karnaugh'a i metoda Quina-McCluskeya. W ramach przedmiotu studenci projektują złożone układy cyfrowe metodą algorytmów i sprawdzają prawidłowość ich działania korzystając ze specjalistycznego oprogramowania komputerowego zainstalowanego w pracowni, w której odbywają się zajęcia. W ramach przedmiotu studenci zdobywają wiedzę z zakresu znajomości podstawowych układów scalonych takich jak bramki logiczne, przerzutniki cyfrowe SR, JK, D, T synchroniczne i asynchroniczne, liczniki modulo n, liczniki jedno i dwukierunkowe, kodery, dekodery, multipleksery, demultipleksery, pamięci cyfrowe. Projektują wielowejściowe układy cyfrowe, układy cyfrowe asynchroniczne i synchroniczne, układy sekwencyjne. Studenci w ramach zajęć laboratoryjnych wykonują ćwiczenia praktyczne polegające na badaniu działania konkretnych układów cyfrowych, wykonywaniu podstawowych pomiarów oraz lokalizacji i usuwaniu prostych usterek w badanych układach cyfrowych. Studenci poznają również podstawy programowania i obsługi układów sterowników z programowalną pamięcią PLC. Tworzą proste programy sterownicze PLC w językach IL, LAD i FBD. Zajęcia techniki cyfrowej odbywają się w pracowni wyposażonej w komputery stacjonarne z podstawowymi programami komputerowymi służącymi do projektowania i sprawdzania działania układów cyfrowych oraz do programowania sterowników PLC.			
Sposoby weryfikacji	Weryfikacja efektów uczenia się polega na - zaliczeniu pisemnego kolokwium na wykładzie - E01, E03, E04, - wykonaniu indywidualnych sprawozdań - E02, E05, E06, E07, E08, E09, - wykonaniu zespołowych sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń pomiarowych - E02, E05, E07, E08, E09, - wykazywaniu aktywności na zajęciach - E10.			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

4) Podstawy elektrotechniki i metrologii

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_U02, K_U03, K_W02, K_W07, K_W13, K_K03
Efekty przedmiotowe	ET01 Posiada umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej, potrafi zarządzać podziałem pracy zespołowej pod względem podziału zadań i czasu. K_U02 Et02 Potrafi opracować dokumentację techniczną badanego układu oraz przygotować prezentację zawierającą omówienie wyników realizacji tego zadania. K_U03

	ET03 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu rachunku macierzowego, metody liczb zespolonych, ma wiedzę w zakresie fizyki. K_W02 ET04 Posiada wiedzę o działaniu elementów elektrycznych, systemach pomiarowych oraz ma wiedzę w zakresie metrologii i zasadach pomiaru wielkości elektrycznych. posiada podstawową wiedzę z zakresu montażu układów elektrycznych. K_W07 ET05 Student posiada wiedzę z zakresu działania analogowych układów elektrycznych, zasadach pomiaru wielkości elektrycznych, projektowania i testowania urządzeń elektrycznych. K_W13 ET06 Potrafi wykorzystać informacje dostępne w literaturze podstawowej, stron internetowych, baz danych i innych źródeł do sporządzenia prezentacji tematycznych wybranych zagadnień elektrycznych i pomiarowych badanego układu.K_K03			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki i miernictwa elektrycznego, obejmującej podstawowe wielkości fizyczne i jednostki stosowane w elektrotechnice, elementy obwodów elektrycznych, prawa opisu i analizy obwodów prądu stałego oraz przemiennego, a także zagadnienia związane z przemianami energetycznymi w układach elektrycznych. Treści programowe przedmiotu obejmują: wprowadzenie do podstawowych pojęć elektrotechniki; omówienie podstawowych elementów elektrycznych, takich jak rezystory, kondensatory i cewki; analizę obwodów elektrycznych z zastosowaniem prawa Ohma oraz praw Kirchhoffa; wykorzystanie twierdzeń Thevenina i Nortona; analizę obwodów prądu sinusoidalnego; zastosowanie liczb zespolonych i metody symbolicznej w analizie obwodów prądu przemiennego; obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej; omówienie zjawiska rezonansu oraz kompensacji mocy biernej; podstawy pomiarów wielkości elektrycznych; skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka; a także zagadnienia sił elektrodynamicznych oraz cieplnych skutków przepływu prądu, w tym ciepła Joule’a . W ramach wykładów omawiane są również podstawy miernictwa elektrycznego, w tym budowa i zasada działania mierników klasycznych i mierników cyfrowych. W ramach ćwiczeń audytoryjnych student nabywa umiejętność praktycznego stosowania praw i metod analizy obwodów elektrycznych. Zajęcia obejmują obliczanie rezystancji, pojemności i indukcyjności w obwodach elektrycznych, analizę obwodów prądu stałego z wykorzystaniem praw Kirchhoffa, obliczanie mocy i energii w obwodzie elektrycznym, a także stosowanie metody prądów oczkowych i metody potencjałów węzłowych. Ćwiczenia obejmują również analizę liniowych obwodów elektrycznych w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym, wyznaczanie impedancji i admitancji zastępczej dwójników pasywnych oraz obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach prądu przemiennego. W ramach zajęć laboratoryjnych student zdobywa praktyczne umiejętności posługiwania się aparaturą pomiarową oraz oprogramowaniem wspomagającym analizę i symulację obwodów elektrycznych. Laboratoria obejmują zapoznanie z organizacją pracy laboratoryjnej, zasadami bezpieczeństwa, aparaturą pomiarową i środowiskiem symulacyjnym. Student wykonuje pomiary w obwodach prądu stałego, bada połączenia szeregowo i równoległe rezystorów, wyznacza rezystancję zastępczą oraz oblicza błąd względny pomiaru. W dalszej części zajęć laboratoryjnych realizowane są doświadczenia potwierdzające prawo Ohma oraz prawa Kirchhoffa. Student bada również wybrane układy prądu przemiennego, w tym prostownik jednopołówkowy, oraz wykonuje symulacje obwodów z użyciem programu LTspice. Laboratoria obejmują analizę zgodności wyników pomiarów z obliczeniami teoretycznymi i symulacją komputerową.			
Sposoby weryfikacji	Przykłady weryfikacji efektów uczenia się : - zaliczenie pisemne (formularz na stronie internetowej) w formie testowej z pytaniami zamkniętymi (K_W02, K_W07, K_W13) - projekt zespołowy (K_U02, K_U03) - praca w grupach na zajęciach laboratoryjnych (K_K03, K_U02) - aktywność na zajęciach laboratoryjnych (K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy	31/1,24 ECTS

	bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS		bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/ 1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/ 1,76 ECTS

5) Programowanie obiektowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 60 Studia niestacjonarne – 36
Liczba ECTS	5
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W11, K_U01, K_U09, K_U13, K_U23, K_U24, K_K04
Efekty przedmiotowe	Wiedza (Student po ukończeniu przedmiotu wie:) W1 • W zakresie paradygmatu obiektowego: rozumie i potrafi wyjaśnić cztery podstawowe filary programowania obiektowego: abstrakcję, enkapsulację (hermetyzację), dziedziczenie oraz polimorfizm. K_W06 W2 • W zakresie architektury języka: zna podstawowe zasady działania Maszyny Wirtualnej Javy (JVM), proces kompilacji kodu oraz różnice między typami prymitywnymi a typami referencyjnymi. • W zakresie struktur danych: zna strukturę i zastosowanie kluczowych komponentów biblioteki Java Collections Framework (m.in. List, Set, Map). • W zakresie obsługi błędów: rozumie hierarchię wyjątków w języku Java oraz różnicę między błędami (errors) a wyjątkami (exceptions). • W zakresie projektowania: zna różnice między klasą abstrakcyjną a interfejsem oraz potrafi wskazać moment, w którym należy zastosować jedną lub drugą z nich. (K_W11) 2. Umiejętności (Student po ukończeniu przedmiotu potrafi:) • W zakresie implementacji: projektować i implementować klasy oraz hierarchie dziedziczenia rozwiązujące konkretne problemy logiczne. • W zakresie programowania odpornego na błędy: stosować mechanizmy obsługi wyjątków (try-catch-finally, try-with-resources) w celu budowania stabilnych aplikacji. • W zakresie manipulacji danymi: wykorzystywać zaawansowane struktury danych oraz algorytmy do efektywnego przetwarzania informacji. • W zakresie narzędzi programistycznych: sprawnie korzystać z zaawansowanych środowisk IDE (np. IntelliJ IDEA, Eclipse) oraz narzędzi do debugowania kodu (analiza stosu wywołań, śledzenie zmiennych). • W zakresie jakości kodu: pisać kod czytelny, zgodny z konwencjami programistycznymi Javy oraz dokumentować go przy użyciu standardu Javadoc. • W zakresie testowania: tworzyć proste testy jednostkowe przy użyciu frameworka JUnit w celu weryfikacji poprawności działania napisanego kodu. 3. Kompetencje społeczne (Student po ukończeniu przedmiotu wykazuje:) • Samodzielność w rozwiązywaniu problemów: potrafi samodzielnie analizować skomplikowane problemy techniczne i wyszukiwać rozwiązania w oficjalnej dokumentacji Oracle lub na branżowych portalach (np. Stack Overflow). • Umiejętność pracy w zespole: potrafi współpracować w grupie podczas realizacji projektów laboratoryjnych, przejmując odpowiedzialność za powierzone fragmenty kodu. • Profesjonalizm i etyka: wykazuje dbałość o standardy jakości oprogramowania oraz rozumie znaczenie praw autorskich i licencji w kontekście otwartego oprogramowania (Open Source). • Krytyczne myślenie: potrafi ocenić własną pracę pod kątem wydajności i poprawności, wyciągając wnioski z popełnionych błędów programistycznych.
Treści programowe	Przedmiot ma na celu wprowadzenie studentów w paradygmat programowania obiektowego (OOP) przy użyciu języka Java. Program obejmuje naukę modelowania

	problemów za pomocą klas i obiektów, wykorzystanie mechanizmów dziedziczenia i polimorfizmu oraz pracę z zaawansowanymi strukturami danych. Kurs kładzie nacisk na pisanie czystego, czytelnego kodu zgodnie z dobrymi praktykami inżynierskimi. Po zakończeniu kursu student: • Rozumie i potrafi zastosować cztery filary programowania obiektowego (enkapsulacja, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja). • Potrafi projektować klasy i relacje między nimi na podstawie opisanych problemów biznesowych. • Zna i potrafi wykorzystać standardową bibliotekę Java (Java API), w tym kolekcje i obsługę wyjątków. • Potrafi zarządzać pamięcią w kontekście działania Maszyny Wirtualnej Javy (JVM). • Zna podstawowe zasady testowania kodu i dbania o jego jakość.			
Sposoby weryfikacji	egzamin pisemny(K_W06, K_W11) Pracownia specjalistyczna: projekty indywidualne (K_W06, KU_01, K_U09, K_U13, K_U23, K_U24) Aktywność na zajęciach- (K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	66/ 2,64 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/ 1,68 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	59/ 2,36 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	83/ 3,33 ECTS

6) Technologie programowania

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W11, K_U01, K_U09, K_U13, K_U23, K_U24, K_K04
Efekty przedmiotowe	Wiedza: W_01 – Rozumie, jak rozwijała się informatyka oraz jakie ma znaczenie dla współczesnego świata i technologii. (K_W03) W_02 – Zna zasady pisania kodu w językach programowania, w tym podziału programu na mniejsze części oraz korzystania z baz danych przy użyciu SQL. (K_W05) W_03 – Wie, jak wygląda proces tworzenia oprogramowania – od pomysłu, przez implementację, aż po testowanie i utrzymanie systemu. (K_W06) W_04 – Rozumie, jak tworzyć algorytmy i dobierać odpowiednie struktury danych do rozwiązywania problemów informatycznych. (K_W08) W_05 – Zna podstawowe sposoby budowania aplikacji internetowych oraz ich połączenia z bazami danych. (K_W12) W_06 – Ma wiedzę na temat standardów i dobrych praktyk stosowanych przy tworzeniu systemów informatycznych. (K_W14) Umiejętności: U_01 – Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole, dzielić zadania i planować ich realizację w czasie. (K_U02) U_02 – Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną i narzędzia informatyczne do analizy problemu oraz zaprojektowania rozwiązania. (K_U07) Kompetencje społeczne: S_01 – Potrafi współpracować z innymi osobami i bierze odpowiedzialność za wspólnie wykonywane zadania. (K_K03) S_02 – Rozumie znaczenie informatyki w społeczeństwie i potrafi w prosty sposób przekazywać wiedzę na jej temat innym. (K_K07)
Treści programowe	Przedmiot wprowadza studentów w programowanie w języku Python oraz pokazuje,

	jak budować bardziej rozbudowane aplikacje. Zajęcia zaczynają się od podstaw — takich jak składnia języka, zmienne, instrukcje warunkowe i pętle — a następnie przechodzą do bardziej złożonych zagadnień. Studenci uczą się pracy ze strukturami danych (listy, słowniki, zbiory), pisania funkcji oraz organizowania kodu w moduły. Duży nacisk położony jest na programowanie obiektowe — czyli tworzenie własnych klas i obiektów oraz budowanie większych projektów w uporządkowany sposób. W dalszej części kursu omawiane są bardziej zaawansowane elementy języka, takie jak dekoratory czy generatory, ale w sposób praktyczny i przystępny. Studenci poznają również podstawy tworzenia aplikacji z interfejsem graficznym oraz budowania prostych aplikacji webowych. Na zajęciach laboratoryjnych studenci samodzielnie implementują programy i rozwiązują zadania. Tworzą zarówno mniejsze ćwiczenia, jak i większe projekty — na przykład aplikacje z interfejsem użytkownika lub proste systemy przetwarzające dane. Ważnym elementem jest także dokumentowanie swojej pracy i przygotowywanie sprawozdań.			
Sposoby weryfikacji	Wykład - zaliczenie pisemne na podstawie pytań dotyczących zaprezentowanych wykładów (K_W03, K_W05, K_W06, K_W08, K_W12, K_W14) Pracownia specjalistyczna (PS) - Samodzielne rozwiązanie zadań nawiązujących do tematów pracowni. Każde z zadań posiada własne kryteria rozwiązania, na podstawie których studenci są oceniani i otrzymują informację zwrotną. Średnia ocen z poszczególnych zadań jest oceną studenta z pracowni specjalistycznej. (K_U02, K_U07, K_K03, K_K07).			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Wstęp do sieci komputerowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07, K_U09, K_U17, K_U19, K_U21, K_K04, K_W03, K_W09, K_W10
Efekty przedmiotowe	E1 - Potrafi zarządzać czasem projektu, stworzyć harmonogram pracy oraz podział zadań - K_U02 E2- Umie opracować zakres zagadnień i dokumentację techniczną związaną z realizacją zadania budowy sieci komputerowej oraz przygotować prezentację zawierającą omówienie wyników realizacji tego zadania - K_U03, E3 - Czyta dokumentację w języku angielskim ze zrozumieniem - K_U04 E4 - Projektuje informatyczny system komunikacji sieciowej dobierając odpowiednie urządzenia - K_U06 E5 - Potrafi przeprowadzić proces symulacji, analizy, projektowania i realizacji systemów sieci komputerowych - K_U07 E6 - Potrafi zarządzać systemem IOS urządzeń sieciowych - K_U17 E7 - Projektuje i konfiguruje sieć komputerową - K_U19 E8 - Wdraża politykę bezpieczeństwa w sieci komputerowej - K_U21 E9 - Potrafi zaplanować budowę sieci komputerowej zgodnie z priorytetami - K_K04 E10 - Dobrze zna ścieżkę rozwoju sieci komputerowych i Internetu oraz rozumie ich znaczenie cywilizacyjne dla rozwoju nauki i społeczeństwa informacyjnego.- K_W03,

	E10 - Ma zaawansowaną wiedzę jak zabezpieczyć aplikacje sieciowe, dane i system sieciowy - K_W09 E11 - Posiada pogłębioną wiedzę związaną z sieciami komputerowymi, typowymi usługami i zasadami współdzielenia zasobów sieciowych.- K_W10			
Treści programowe	Przedmiot wprowadza uczestników w zagadnienia związane z sieciami komputerowymi. W trakcie semestru omawiane są kluczowe aspekty, takie jak terminologia sieciowa i protokoły, sieci lokalne (LAN) i rozległe (WAN), model OSI (Open System Interconnection), okablowanie oraz technologie Ethernet. Studenci zapoznają się z adresowaniem w sieciach IP oraz z funkcjami aplikacji TCP/IP, takimi jak WWW i poczta elektroniczna. W kursie omówione są także usługi takie jak HTTP, DNS, SMB, DHCP, SMTP/POP i Telnet, a także problemy, z którymi spotykają się profesjonalisci w dziedzinie projektowania i zarządzania sieciami. Uczestnicy uczą się identyfikować kluczowe komponenty sieci oraz cechy architektur sieciowych, takie jak tolerancja błędów, skalowalność i bezpieczeństwo, co pozwala im na rozwiązywanie podstawowych problemów związanych z komunikacją w sieci lokalnej. Treści programowe wykładu obejmują szeroki zakres tematów, w tym podstawy terminologii i protokołów, sieci LAN i WAN oraz model OSI. Studenci uczą się o różnych technologiach okablowania, a także o zasadach adresowania w sieciach IP, co przygotowuje ich do zrozumienia funkcji aplikacji TCP/IP oraz ich zastosowania w praktyce. W ramach laboratorium studenci wykonują zadania praktyczne, które są zgodne z tematyką wykładu, co pozwala im na zdobycie umiejętności związanych z konfiguracją i testowaniem różnych usług sieciowych. Metody weryfikacji efektów uczenia się obejmują zarówno testy cząstkowe, jak i zaliczenia praktyczne, co umożliwia ocenę umiejętności teoretycznych i praktycznych w kontekście sieci komputerowych.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne: K_W03, K_W09, K_W10, K_U04 - projekt indywidualny: K_U02, K_U06, KU_04, K_U03, K_U07, K_U17, KU_19, K_K04 - praca w grupach na zajęciach: K_U02, K_U06, KU_04, K_U03, K_U07, K_U17, KU_19, K_K04 - aktywność na zajęciach: K_U02, K_U06, KU_04, K_U03, K_U07, K_U17, KU_19, K_K04 - case study (kazusy): K_U02, K_U06, KU_04, K_U03, K_U07, K_U17, KU_19, K_K04			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

8) Język obcy 2

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W16, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01
Efekty przedmiotowe	E 01 Posiada wiedzę o strukturach gramatycznych, z zakresie słownictwa ogólnego i specjalistycznego K_U_01, K_U02, K_U04 E 02 Potrafi, uczestnicząc w dyskusji używać słownictwa ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 K_U_01, K_U02, K_U04 E03 Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2 - K_U_01, K_U02, K_U04

	K_W16 E04 Umiejętnie posługuje się słownictwem ogólnym i specjalistycznym na poziomie B2 - K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 E05 Potrafi poprawnie formułować wypowiedź pisemną na określony temat, używając języka ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 -K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16		
Treści programowe	Celem zajęć jest rozwijanie kompetencji językowych studentów na poziomie B1+/B2- oraz poszerzanie znajomości języka specjalistycznego z zakresu informatyki i technologii informacyjnych. Zajęcia ukierunkowane są na rozwijanie umiejętności komunikacyjnych w bardziej złożonych sytuacjach zawodowych oraz pracy z tekstami branżowymi. Treści programowe obejmują rozwijanie słownictwa oraz struktur językowych związanych z tworzeniem i funkcjonowaniem systemów informatycznych, w tym m.in.: podstawy programowania, bazy danych, tworzenie aplikacji, dokumentację techniczną, współpracę w zespole IT. W zakresie gramatyki realizowane są formy przeszłe, czas Present Perfect, zdania warunkowe typu 2, wprowadzenie strony biernej oraz podstawy mowy zależnej. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętność opisywania procesów informatycznych, analizowania prostych fragmentów kodu i dokumentacji, prowadzenia korespondencji technicznej oraz uczestnictwa w dyskusjach dotyczących rozwiązań informatycznych. Zajęcia realizowane są z wykorzystaniem materiałów dydaktycznych oraz autentycznych tekstów branżowych dostosowanych do poziomu językowego studentów.		
Sposoby weryfikacji	kolokwium K_U_01, K_U02, K_U04 praca na zajęciach - aktywność K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 zaliczenia ustne K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/ 1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/ 0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

9) Wychowanie fizyczne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 0
Liczba ECTS	0
Efekty kierunkowe	K_U01, K_U02, K_K01, K_K02, K_K03
Efekty przedmiotowe	U1- Zna terminologię używaną w wychowaniu fizycznym, jej źródła oraz zastosowania w obrębie dyscyplin pokrewnych (sport, turystyka i rekreacja, zachowania zdrowotne i estetyczne), pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł (K_U01). U2- Pracuje indywidualnie i w zespole. Zna i potrafi zastosować podstawowe zasady treningu prozdrowotnego. Umie zinterpretować zmiany zachodzące w organizmie pod wpływem wysiłku fizycznego. K1 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji osobistych i społecznych w zakresie treningu prozdrowotnego (K_K01). K2 - Posiada umiejętności do pełnienia roli animatora czasu wolnego oraz przeprowadzenia prostych zajęć o charakterze rekreacyjno-sportowym zarówno indywidualnie jak i zespołowo (K_K02). K3 - Posiada umiejętności w nawiązywaniu relacji społecznych posługując się dostępnymi środkami komunikacji i pracy w grupie (K_K03).

Treści programowe	Celem przedmiotu jest rozwijanie sprawności fizycznej, kształtowanie nawyków prozdrowotnych oraz przygotowanie studentów do świadomego podejmowania aktywności ruchowej jako elementu profilaktyki zdrowotnej i równoważenia skutków siedzącego trybu pracy. Zajęcia mają charakter praktyczny i obejmują różnorodne formy aktywności fizycznej dostosowane do możliwości uczestników, warunków organizacyjnych oraz dostępnej infrastruktury sportowej. Treści programowe obejmują ćwiczenia ogólnousprawniające, wzmacniające, koordynacyjne, rozciągające, wytrzymałościowe i relaksacyjne, a także wybrane formy gier zespołowych, rekreacyjnych i indywidualnych. Szczególną uwagę zwraca się na prawidłową technikę wykonywania ćwiczeń, bezpieczeństwo podczas aktywności fizycznej, ergonomię ruchu, profilaktykę przeciążeń oraz znaczenie aktywności fizycznej w utrzymaniu zdrowia i sprawności psychofizycznej. W ramach zajęć studenci nabywają umiejętność doboru podstawowych form aktywności ruchowej do własnych potrzeb, możliwości i poziomu sprawności. Uczą się także organizacji prostych form aktywności fizycznej, współpracy w grupie, przestrzegania zasad fair play oraz odpowiedzialnego udziału w działaniach zespołowych. Przedmiot wspiera rozwój kompetencji społecznych, takich jak samodyscyplina, systematyczność, komunikacja, odpowiedzialność za bezpieczeństwo własne i innych oraz gotowość do podejmowania działań sprzyjających zdrowemu stylowi życia.			
Sposoby weryfikacji	-praca w grupach na zajęciach (K_U01, K_U02, K_K03) -aktywność na zajęciach (K_U02, K_K01, K_K02, K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	30/0 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	0
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0/0 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	0

Semestr III

1) Matematyka 3

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 75 Studia niestacjonarne – 45
Liczba ECTS	5
Efekty kierunkowe	K_W01, K_U01, K_U02, K_U05, K_U08, K_U20, K_K01
Efekty przedmiotowe	W1 - Ma wiedzę z zakresu podstawowych narzędzi matematyki dyskretnej oraz metod probabilistyki zgodnie z wymaganiami inżyniera informatyki. (K_W01). U1 - Pozyskuje informacje o matematyki dyskretnej oraz metod probabilistyki z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. (K_U01) U2 - Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole przy rozwiązywaniu problemów matematycznych (K_U02) U3 - Posługuje się językiem angielskim lub językiem międzynarodowym w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem dokumentacji związanej z zagadnieniami matematyki. (K_U05) U4 - Operuje językiem formalnym matematyki oraz poprawnie stosuje poznane definicje i twierdzenia z zakresu matematyki wyższej do rozwiązania zadań z zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej. Posiada umiejętność zastosowania poznanych teorii i narzędzi matematycznych do specyfikacji, projektowania, modelowania i analizy wybranych zagadnień informatycznych. (K_U08)

	U5 - Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanego projektu inżynierskiego używając narzędzi matematycznych (K_U20). K1 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. (K_K01)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności z zakresu podstawowych narzędzi matematyki dyskretnej oraz metod probabilistyki. W obszarze matematyki dyskretnej realizowane są zagadnienia z zakresu ciał skończonych i pierścieni wielomianów, elementów teorii grafów oraz rachunku kongruencji, w tym użycie algorytmu Euklidesa, równania i układy równań w kongruencjach z zastosowaniem chińskiego twierdzenia o resztach. Obszar metod probabilistyki obejmuje podstawowe zagadnienia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w szczególności podstawowe rozkłady zmiennych losowych w przestrzeni probabilistycznej, rozkłady podstawowych estymatorów, estymacja przedziałowa i punktowa, testy istotności, test zgodności i niezależności chi kwadrat, analiza korelacji i model regresji liniowej.			
Sposoby weryfikacji	Egzamin pisemny (K_W01, K_U01). Kołokwium (K_W01, K_U01, K_U02, K_U05, K_U08, K_U20, K_K01)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	79/ 3,16 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,9640 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	46/ 1,84 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	76/3,04 ECTS

2) Algorytmy i struktury danych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W08, K_U07, K_U08, K_U09, K_U13, K_K01
Efekty przedmiotowe	1_W - Zna wybrane algorytmy sortowania począwszy od prostych znanych od wieków np. InsertionSort, SelectionSort i BubbleSort po współczesne algorytmy szybkie QuickSort, MergeSort. (K_W03) 2_W - Ma podstawowe informacje na temat dynamicznych struktur danych, takich jak listy, stosy, kolejki, drzewa binarne, drzewa AVL, drzewa czerwono-czarne (K_W08) 3_W - Ma podstawową wiedzę na temat reprezentacji grafów w informatyce oraz zna podstawowe algorytmy przeszukiwania grafu. (K_W08) 4_W - Zna podstawowe klasy złożoności obliczeniowej. Ma wiedzę dotyczącą klas P, NP i NPC oraz zna przykłady problemów trudnych algorytmicznie. (K_W08) 1_U - Potrafi oszacować złożoność obliczeniową prostych algorytmów. (K_U09) 2_U - Potrafi implementować proste algorytmy z wykorzystaniem dynamicznych struktur danych. (K_U13) 3_U - Potrafi dobrać odpowiednią strukturę do reprezentacji grafu oraz zaimplementować podstawowe algorytmy grafowe. (K_U08) 4_U - Potrafi wykorzystać wiedzę o strukturach drzewiastych w praktycznych projektach. (K_U07) 1_K - Rozumie potrzebę i zna możliwości ustawicznego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych. (K_K01)
Treści programowe	Przedmiot stanowi wprowadzenie do kluczowych zagadnień związanych z projektowaniem, analizą i implementacją algorytmów oraz organizacją danych w programowaniu. Jego celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami

	rozwiązywania problemów obliczeniowych oraz strukturami danych, które umożliwiają efektywne przechowywanie i przetwarzanie informacji. W trakcie kursu omawiane są zasady analizy algorytmów, w tym ich poprawność oraz złożoność obliczeniowa i pamięciowa. Studenci poznają różne podejścia do oceny efektywności algorytmów oraz uczą się porównywać je pod względem wydajności. Istotnym elementem zajęć są techniki projektowania algorytmów, takie jak metoda dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne, podejście zachłanne oraz rekurencja, które pozwalają na tworzenie optymalnych rozwiązań dla złożonych problemów. Kurs obejmuje również przegląd podstawowych algorytmów, w szczególności algorytmów sortowania – zarówno prostych metod opartych na porównaniach, jak i bardziej zaawansowanych, szybkich technik. Duży nacisk położony jest na struktury danych, takie jak listy, stosy i kolejki, a także bardziej złożone struktury, w tym drzewa (np. binarne, BST, AVL, czerwono-czarne) oraz ich zastosowania. W dalszej części przedmiotu studenci poznają teorię grafów oraz algorytmy grafowe, takie jak przeszukiwanie grafów, wyznaczanie najkrótszych ścieżek, wykrywanie cykli czy budowa minimalnych drzew rozpinających. Kurs wprowadza także zagadnienia związane z problemami trudnymi obliczeniowo, w tym klasę NP oraz pojęcia problemów NP-trudnych i NP-zupełnych. Całość przedmiotu dostarcza solidnych podstaw teoretycznych i praktycznych, niezbędnych do dalszej nauki zaawansowanych technik programowania i rozwiązywania problemów algorytmicznych.		
Metody dydaktyczne	Wykład : wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, analiza problemu, ćwiczenia tablicowe.		
Sposoby weryfikacji	- Egzamin pisemny z wykładu (K_W03, K_W08, K_U09) - Kolokwium (K_W03, K_W08, K_U09) - Indywidualna praca na zajęciach (K_W03, K_W08, , K_U08, K_U09, K_U13) - Projekt indywidualny (K_U07, K_K01)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

3) Elektronika

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_U02, K_U07, K_W02, K_W07, K_W13, K_K03
Efekty przedmiotowe	EL01 Posiada umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej, potrafi zarządzać podziałem pracy zespołowej pod względem podziału zadań i czasu. K_U02 EL02 Posługując się właściwie dobranymi narzędziami komputerowego projektowania i symulacji układów elektronicznych, potrafi przeprowadzić proces analizy, projektowania i realizacji systemów elektronicznych. K_U07 EL03 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy obwodów elektronicznych, metod symulacji i projektowania PCB badanych układów. K_W02 EL04 Posiada wiedzę o działaniu podzespołów elektronicznych, systemach pomiarowych. Posiada podstawową wiedzę z zakresu montażu układów elektronicznych. K_W07 EL05 Student posiada wiedzę z zakresu działania analogowych układów elektronicznych, zasadach pomiaru i testowania układów elektronicznych, projektowania i wykonania urządzeń elektronicznych. K_W13 EL06 Potrafi wykorzystać informacje dostępne w literaturze podstawowej, stron

	internetowych, baz danych i innych źródeł do sporządzenia prezentacji tematycznych wybranych zagadnień elektronicznych i pomiarowych badanego układu.K K03			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu analogowych układów elektronicznych, w szczególności układów wykorzystujących półprzewodnikowe elementy elektroniczne, takie jak diody, tranzystory bipolarne i polowe oraz wzmacniacze operacyjne. Student poznaje podstawy fizyczne działania elementów półprzewodnikowych, właściwości złącza p-n, zasadę działania diod i tranzystorów, a także sposób ich wykorzystania w typowych układach elektronicznych. Treści programowe przedmiotu obejmują analizę podstawowych układów zasilania, układów prostowniczych, wzmacniaczy tranzystorowych małej mocy oraz liniowych i nieliniowych aplikacji wzmacniaczy operacyjnych. Wiedza zdobyta w ramach przedmiotu stanowi podstawę do rozumienia budowy i zasady działania układów automatyki, robotyki, techniki pomiarowej oraz elektronicznych układów sterowania. W ramach wykładów treści programowe podzielone są na trzy zasadnicze moduły. Pierwszy moduł obejmuje podstawy fizyki półprzewodników, mechanizmy przewodnictwa w materiałach półprzewodnikowych oraz właściwości złącza p-n. Na tej podstawie omawiana jest budowa i zasada działania diody półprzewodnikowej, jej charakterystyka prądowo-napięciowa oraz zastosowanie w podstawowych układach elektronicznych, w szczególności w układach prostowniczych i zasilających. Drugi moduł poświęcony jest tranzystorom bipolarnym i polowym oraz ich zastosowaniom w układach elektronicznych. Omawiane są zasady pracy tranzystora bipolarnego i polowego, podstawowe konfiguracje pracy tranzystora, analiza tranzystora dla sygnałów zmiennych, działanie klucza tranzystorowego. Szczególny nacisk położony jest na interpretację charakterystyk statycznych i dynamicznych tranzystorów oraz ocenę parametrów wzmacniaczy, w tym wzmocnienia, pasma przenoszenia i przesunięcia fazowego. Trzeci moduł obejmuje wzmacniacze operacyjne oraz ich podstawowe zastosowania w układach analogowych. Student poznaje zasadę działania wzmacniacza operacyjnego, podstawowe parametry rzeczywistego wzmacniacza oraz typowe aplikacje. Omawiane są między innymi układy odwracające i nieodwracające, sumatory, wzmacniacze różnicowe, źródła napięciowe i prądowe, prostowniki liniowe, układy próbkująco-pamiętające, a także układy całkujące, różniczkujące i generacyjne. W ramach zajęć laboratoryjnych student zdobywa praktyczne umiejętności badania właściwości podstawowych elementów i układów elektronicznych. Laboratoria obejmują pomiary charakterystyk prądowo-napięciowych diod półprzewodnikowych, analizę właściwości układów prostowniczych oraz badanie podstawowych układów pracy tranzystora bipolarnego. Student wyznacza charakterystyki amplitudowo-fazowe wzmacniaczy tranzystorowych, analizuje ich parametry częstotliwościowe oraz porównuje wyniki pomiarów z przewidywaniami teoretycznymi. Zajęcia laboratoryjne obejmują również badanie podstawowych układów pracy wzmacniacza operacyjnego. Student realizuje i analizuje układy wzmacniające, całkujące i różniczkujące, a także układy generacyjne, w tym generator przebiegu prostokątnego i trójkątnego. W trakcie ćwiczeń laboratoryjnych szczególne znaczenie ma poprawne posługiwanie się aparaturą pomiarową, interpretacja wyników pomiarów, ocena wpływu parametrów rzeczywistych elementów elektronicznych na działanie układów oraz formułowanie wniosków dotyczących zgodności wyników eksperymentalnych z modelem teoretycznym.			
Sposoby weryfikacji	Przykłady weryfikacji efektów uczenia się : - zaliczenie pisemne (formularz na stronie internetowej) w formie testowej z pytaniami zamkniętymi (K_W02, K_W07, K_W13) - projekt zespołowy (K_U02, K_U07) - praca w grupach na zajęciach laboratoryjnych (K_K03, K_U02) - aktywność na zajęciach laboratoryjnych (K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale	31/1,24 ECTS

	nauczyciela / liczba punktów ECTS		nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/ 1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/ 1,76 ECTS

4) Programowanie mikrokontrolerów

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W07, K_W13, K_W19, K_W20, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U23, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03
Efekty przedmiotowe	E01 - posiada wiedzę o zasadzie działania elementów elektronicznych oraz posiada wiedzę w zakresie metrologii i zasadach pomiaru wielkości elektrycznych (K_W07) E02 - posiada wiedzę z zakresu projektowania oraz testowania urządzeń elektronicznych opartych o sterowanie mikrokontrolerem (K_W13) E03 - posiada wiedzę niezbędną do sterowania prostymi silnikami, wykorzystywanymi w robotyce, przy wykorzystaniu mikrokontrolera (K_W19) E04 - posiada wiedzę z zakresu budowy układów elektronicznych oraz zasadzie ich działania (K_W20) E05 - umie pracować zarówno indywidualnie jak i w zespole (K_U02) E06 - umie stworzyć dokumentację techniczną w formie sprawozdania ze zbudowanych układów elektronicznych (K_U03) E07 - umie odczytywać noty katalogowe układów w języku angielskim (K_U04) E08 - umie wykorzystać dostępne oprogramowanie w celu wykonania zadania (K_U05) E09 - umie wykorzystać dostępne oprogramowanie oraz dodatki wspomagające pisanie poprawnego oraz przejrzystego kodu (K_U23) E10 - umie tworzyć algorytm do pracy układu zgodnie z założeniem zadania (K_U27) E11 - umie zainstalować oraz skonfigurować oprogramowanie do pracy z mikrokontrolerem (K_U28) E12 - umie stworzyć projekt układu elektronicznego do wykonania określonego zadania (K_U29) E13 - potrafi pracować w zespole i jest odpowiedzialny za powierzone mu zadania (K_K03)
Treści programowe	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w praktyczne zagadnienia elektroniki cyfrowej oraz nauka podstaw programowania układów sterujących w czasie rzeczywistym. Zajęcia skupiają się na nauce obsługi popularnej platformy Arduino, która stanowi doskonały punkt wyjścia do zrozumienia, jak oprogramowanie współdziała z fizycznymi komponentami elektronicznymi. W ramach kursu studenci uczą się budować proste obwody na płytkach stykowych, łącząc mikrokontroler z takimi elementami jak diody LED, przyciski, wyświetlacze oraz różnego rodzaju czujniki pomiarowe. Program zajęć obejmuje naukę podstaw języka programowania, w tym obsługę wejść i wyjść cyfrowych oraz analogowych, sterowanie czasem oraz reagowanie na sygnały zewnętrzne. Studenci zdobywają umiejętności niezbędne do samodzielnego projektowania prostych systemów automatyki, ucząc się m.in. jak odczytywać temperaturę, sterować jasnością światła czy obsługiwać proste silniki. Istotnym elementem laboratorium jest proces diagnozowania i usuwania błędów w układach fizycznych, co pozwala na zrozumienie podstawowych praw elektrotechniki w praktycznym zastosowaniu. Dzięki samodzielnej realizacji projektów studenci rozwijają zdolność logicznego myślenia oraz umiejętność tworzenia interaktywnych urządzeń, które mogą reagować na zmiany w otaczającym je środowisku.
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne (K_W07, K_W20) - praca w grupach na zajęciach (K_W07, K_W13, K_W19, K_W20, K_U02, K_U27,

	K_K03) - aktywność na zajęciach (K_U04, K_U05, K_U23, K_U28) - sprawozdania z zajęć (K_U02, K_U03, K_U29)			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

5) Wprowadzenie do metod numerycznych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U09, K_U13, K_U14, K_K05			
Efekty przedmiotowe	E01 W zaawansowanym stopniu ma wiedzę na temat metod konstrukcji algorytmów i struktur danych. Zna metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów algorytmicznych. Posiada wiedzę na temat mechanizmów zarządzania pamięcią. K_W08 E02 Pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Ma umiejętność samokształcenia się. K_U01 E03 Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy. K_U02 E04 Potrafi opracować opis zakresu zagadnień oraz przygotować prezentację zawierającą omówienie wyników realizacji tego zadania. K_U03 E05 Potrafi dokonać analizy algorytmów pod względem ich poprawności i złożoności oraz skonstruować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania. K_U09 E06 Posiada umiejętność projektowania oraz implementowania klas w wybranym obiektowym języku programowania. K_U13 E07 Posługuje się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi. K_U14 E08 Posiada świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej. K_K05			
Treści programowe	Przedmiot Wprowadzenie do Metod Numerycznych poświęcony jest zapoznaniu studentów z komputerowymi metodami numerycznymi, czyli metodami umożliwiającymi wykorzystanie komputera do rozwiązywania nawet bardzo skomplikowanych równań matematycznych praktycznie nie dających się efektywnie rozwiązać metodami analitycznymi, a modelujących istotne zagadnienia techniczne i socjalne. Tematyka prowadzonych zajęć obejmuje badanie poprawności przeprowadzanych obliczeń komputerowych, podstawy i metody algebry liniowej, numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych, metody interpolacji i aproksymacji funkcji, numeryczne różniczkowanie i całkowanie funkcji, numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych oraz generowanie liczb losowych.			
Sposoby weryfikacji	- egzamin (prezentacja projektów) (E01, E02, E05, E06, E08) - projekty indywidualny (E01, E02, E03, E05, E06, E07, E08) - aktywność na zajęciach (E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08) - dyskusja (E01, E02, E04, E05, E06, E08)			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy	51/2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy	33/1,32 ECTS

	bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS		bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

6) Podstawy sztucznej inteligencji

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W08, K_U07, K_U18, K_U23, K_K04
Efekty przedmiotowe	Wiedza: W_01 – Rozumie, jak rozwijała się informatyka oraz jakie ma znaczenie dla współczesnego świata i technologii. (K_W03) W_02 – Zna zasady pisania kodu w językach programowania, w tym podziału programu na mniejsze części oraz korzystania z baz danych przy użyciu SQL. (K_W05) W_03 – Wie, jak wygląda proces tworzenia oprogramowania – od pomysłu, przez implementację, aż po testowanie i utrzymanie systemu. (K_W06) W_04 – Rozumie, jak tworzyć algorytmy i dobierać odpowiednie struktury danych do rozwiązywania problemów informatycznych. (K_W08) W_05 – Zna podstawowe sposoby budowania aplikacji internetowych oraz ich połączenia z bazami danych. (K_W12) W_06 – Ma wiedzę na temat standardów i dobrych praktyk stosowanych przy tworzeniu systemów informatycznych. (K_W14) Umiejętności: U_01 – Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole, dzielić zadania i planować ich realizację w czasie. (K_U02) U_02 – Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną i narzędzia informatyczne do analizy problemu oraz zaprojektowania rozwiązania. (K_U07) Kompetencje społeczne: S_01 – Potrafi współpracować z innymi osobami i bierze odpowiedzialność za wspólnie wykonywane zadania. (K_K03) S_02 – Rozumie znaczenie informatyki w społeczeństwie i potrafi w prosty sposób przekazywać wiedzę na jej temat innym. (K_K07)
Treści programowe	Przedmiot „Podstawy sztucznej inteligencji” wprowadza studentów w kluczowe pojęcia, metody oraz narzędzia wykorzystywane w obszarze sztucznej inteligencji i inteligencji obliczeniowej. Zakres tematyczny obejmuje zarówno podstawy teoretyczne, jak i elementy praktyczne związane z projektowaniem oraz implementacją rozwiązań wykorzystujących metody AI. W części teoretycznej omawiane są podstawowe definicje i paradygmaty sztucznej inteligencji, jej historia oraz obszary zastosowań, a także wybrane podejścia do reprezentacji wiedzy i wnioskowania. Przedstawiane są różne klasy metod, w tym podejścia symboliczne i obliczeniowe, metody heurystyczne oraz wybrane techniki optymalizacyjne. Szczególna uwaga poświęcona jest zagadnieniom uczenia maszynowego, w tym uczenia nadzorowanego, nienadzorowanego i ze wzmocnieniem, a także modelom inspirowanym biologicznie, takim jak sztuczne sieci neuronowe czy algorytmy ewolucyjne. Część praktyczna koncentruje się na rozwiązywaniu problemów obliczeniowych z wykorzystaniem wybranych metod sztucznej inteligencji. Studenci poznają środowiska i narzędzia programistyczne umożliwiające implementację algorytmów AI oraz przeprowadzanie eksperymentów obliczeniowych. Realizowane są zadania obejmujące m.in. klasyfikację, aproksymację, analizę danych oraz ocenę jakości modeli. Istotnym elementem zajęć jest rozwijanie umiejętności doboru odpowiedniej metody do postawionego problemu oraz krytycznej analizy uzyskanych wyników.

	Treści przedmiotu mają charakter modułowy i mogą być aktualizowane w zależności od rozwoju technologii oraz dostępnych narzędzi, przy zachowaniu nacisku na fundamentalne koncepcje i uniwersalne metody sztucznej inteligencji.			
Sposoby weryfikacji	Wykład - zaliczenie pisemne na podstawie pytań dotyczących zaprezentowanych wykładów (K_W03, K_W05, K_W06, K_W08, K_W12, K_W14) Pracownia specjalistyczna (PS) - Samodzielne rozwiązanie zadań nawiązujących do tematów pracowni. Każde z zadań posiada własne kryteria rozwiązania, na podstawie których studenci są oceniani i otrzymują informację zwrotną. Średnia ocen z poszczególnych zadań jest oceną studenta z pracowni specjalistycznej. (K_U02, K_U07, K_K03, K_K07).			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Programowanie wizualno-obiektowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W11, K_U03, K_U05, K_U11, K_U13, K_U24, K_K04
Efekty przedmiotowe	Po zakończeniu kursu student: • Wiedza: (K_W11) • Wyjaśnia mechanizm działania pętli komunikatów (message loop) i obsługi zdarzeń. • Rozróżnia komponenty (Components) od kontrolki (Controls). • Rozumie cykl życia obiektu formularza. • Zna zasady projektowania interfejsów zgodnie z zasadami UX (User Experience) w aplikacjach desktopowych. • Umiejętności: (K_U03, K_U05, K_U11, K_U13, K_U24) • Potrafi samodzielnie zaprojektować i zaimplementować funkcjonalną aplikację okienkową. • Umie programować obsługę zdarzeń (Event Handlers) dla różnych typów kontrolki. • Potrafi dynamicznie tworzyć i modyfikować elementy interfejsu w kodzie. • Potrafi realizować operacje wejścia/wyjścia (I/O) oraz komunikację z prostymi bazami danych (np. SQLite/SQL Server). • Kompetencje społeczne(K_K04) • Potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy techniczne napotkane podczas implementacji kodu. • Pracuje w sposób uporządkowany, dbając o czytelność kodu i strukturę projektu
Treści programowe	Przedmiot poświęcony jest praktycznym aspektom projektowania i tworzenia aplikacji okienkowych w środowisku .NET przy użyciu technologii Windows Forms. Program skupia się na paradygmacie programowania sterowanego zdarzeniami (event-driven programming), gdzie głównym mechanizmem interakcji z użytkownikiem jest reagowanie na wyzwalane zdarzenia (np. kliknięcie, naciśnięcie klawisza, zmiany w polu tekstowym). Student zapoznaje się z mechanizmami manipulacji komponentami graficznymi, zarządzaniem stanem aplikacji oraz integracją z warstwą danych. Przedmiot łączy teorię obiektowości z praktycznym projektowaniem interfejsów użytkownika (UI) oraz logiki biznesowej aplikacji desktopowych.
Sposoby weryfikacji	egzamin pisemny/zaliczenie pisemne (K_W11)

	projekty indywidualne 90% (K_U03, K_U05, K_U11, K_U13, K_U24, K_K04) Aktywność na zajęciach- 10% (K_U03, K_U05, K_U11, K_U13, K_U24, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

8) Zaawansowane sieci komputerowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W10, K_U02, K_U04, K_U08, K_U10, K_U17, K_U19, K_U21, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	E01 Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu zabezpieczania systemów i sieci komputerowych. K_W09 E02 Student ma szczegółową i zaawansowaną wiedzę związaną z istotą sieci komputerowych, typowymi usługami sieciowymi i zasadami udostępniania zasobów sieciowych. K_W10 E03 Student pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy. K_U02 E04 Student posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem instrukcji obsługi urządzeń sieciowych i narzędzi informatycznych oraz dokumentacji technicznej oraz podobnych dokumentów. K_U04 E05 Student Operuje poprawnie stosuje algorytmy i twierdzenia z zakresu matematyki do konwersji liczb dziesiętnych, binarnych, szesnastkowych. Posiada umiejętność analizy i modyfikacji adresowania sieci IP. K_U08 E06 Przy projektowaniu sieci komputerowych student potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne. K_U10 E07 Student potrafi konfigurować oraz zarządzać urządzeniami sieciowymi w systemach Cisco IOS oraz realizuje zadania administracyjne, w tym systemie z użyciem interfejsu tekstowego. K_U17 E08 Student umie zaprojektować i skonfigurować złożoną sieć komputerową. K_U19 E09 Student formułuje wymagania i konfiguruje podstawowe zabezpieczenia urządzeń sieci komputerowej przed niepożądanym dostępem, zamierzonymi lub niezamierzonymi niezgodnymi z instrukcją działaniami użytkowników i awariami. K_U21 E10 Student potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie. K_K03 E11 Student potrafi zaplanować realizuje zadania związane z konfiguracją urządzeń sieciowych zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. K_K04
Treści programowe	Przedmiot "Zaawansowane sieci komputerowe" (INFIN3-ZASK) pogłębia wiedzę uczestników w zakresie sieci komputerowych. W trakcie semestru omawiane są zagadnienia dotyczące wirtualnych sieci LAN (VLAN) oraz routingu między sieciami VLAN. Studenci uczą się zwiększać niezawodność sieci komputerowych poprzez zastosowanie nadmiarowych urządzeń i łączy oraz mechanizmów zapobiegających powstawaniu pętli przełączania w sieciach Ethernet. Zyskują także

	wiedzę na temat zwiększania wydajności połączeń sieciowych oraz zabezpieczania urządzeń przed niepożądanym dostępem. Treści programowe wykładu obejmują podstawową konfigurację urządzeń, koncepcje przełączania, sieci VLAN, routing między sieciami VLAN, koncepcje STP, agregację łączy EtherChannel oraz automatyczną konfigurację interfejsów DHCP. Studenci poznają również koncepcje bezpieczeństwa sieci LAN, konfigurację zabezpieczeń przełączników oraz zasady działania złożonych sieci WLAN i routingu, w tym statycznego routingu IP oraz rozwiązywania problemów z trasami. Laboratoria dają studentom możliwość praktycznego zastosowania wiedzy, w tym konfiguracji urządzeń oraz rozwiązywania problemów związanych z sieciami. Metody weryfikacji efektów uczenia się obejmują zaliczenia teoretyczne i praktyczne, co pozwala na ocenę zarówno umiejętności teoretycznych, jak i praktycznych.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie teoretyczne: K_W09, K_W10, K_U04, K_U08 - zaliczenie praktyczne: K_K04, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07, K_U08, K_U17, K_U19, K_U21 - projekt indywidualny: K_K04, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07, K_U08, K_U17, K_U19, K_U21 - praca w grupach na zajęciach: K_K03, K_K04, K_U02, K_U06 - aktywność na zajęciach: K_W03, K_W09, K_W10, K_K04, K_U06, K_U21			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

9) Język obcy 3

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W16, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01
Efekty przedmiotowe	E 01 Posiada wiedzę o strukturach gramatycznych, z zakresie słownictwa ogólnego i specjalistycznego K_U_01, K_U02, K_U04 E 02 Potrafi, uczestnicząc w dyskusji używać słownictwa ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 K_U_01, K_U02, K_U04 E03 Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2 - K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 E04 Umiejętnie posługuje się słownictwem ogólnym i specjalistycznym na poziomie B2 - K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 E05 Potrafi poprawnie formułować wypowiedź pisemną na określony temat, używając języka ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 -K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16
Treści programowe	Celem zajęć jest rozwijanie kompetencji językowych studentów na poziomie B2- poprzez doskonalenie umiejętności komunikacyjnych oraz analitycznych w kontekście informatycznym. Zajęcia przygotowują studentów do pracy z bardziej złożonymi materiałami branżowymi oraz do aktywnego uczestnictwa w dyskusjach dotyczących nowoczesnych technologii. Treści programowe obejmują rozwijanie słownictwa oraz struktur językowych związanych z zaawansowanymi zagadnieniami informatyki, w tym m.in.: inżynierię oprogramowania, testowanie aplikacji, cyberbezpieczeństwo, analizę danych, systemy chmurowe. W zakresie gramatyki realizowane są strona bierna w różnych czasach, zdania warunkowe typu 2 i 3, mowa zależna, zdania względne oraz

	konstrukcje bezokolicznikowe i gerundialne. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętność analizy tekstów branżowych, interpretowania danych, formułowania opinii oraz argumentowania rozwiązań informatycznych. Przygotowują prezentacje oraz opracowują studia przypadków. Zajęcia realizowane są z wykorzystaniem autentycznych materiałów branżowych oraz nowoczesnych narzędzi multimedialnych.			
Sposoby weryfikacji	kolokwium K_U_01, K_U02, K_U04 praca na zajęciach - aktywność K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 zaliczenia ustne K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/ 1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	20/ 0,8 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/ 0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	30/ 1,2 ECTS

Semestr IV

1) Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W11, K_W18, K_U05, K_U11, K_U13, K_U24, K_K05
Efekty przedmiotowe	Po zakończeniu kursu student: • W zakresie wiedzy(K_W05, K_W11, K_W18) • Zna architekturę technologii WPF oraz mechanizm renderowania grafiki (DirectX). • Rozumie zasady działania języka znaczników XAML. • Potrafi wyjaśnić strukturę i cele wzorca projektowego MVVM. • Rozróżnia mechanizmy Dependency Properties oraz Routed Events. • W zakresie umiejętności(K_U05, K_U11, K_U13, K_U24) • Potrafi samodzielnie projektować złożone interfejsy użytkownika w XAML. • Skutecznie implementuje mechanizmy wiązania danych (Data Binding) oraz konwertery danych (IValueConverter). • Potrafi zaimplementować logikę aplikacji zgodnie z wzorcem MVVM, używając interfejsów INotifyPropertyChanged oraz ICommand. • Umie wykorzystywać zasoby (Resources), style oraz szablony (Control Template, DataTemplate) do personalizacji wyglądu aplikacji. • Potrafi zarządzać kolekcjami danych (np. ObservableCollection) w kontekście wyświetlania ich w kontrolkach takich jak ListBox czy DataGrid. • W zakresie kompetencji społecznych (K_K05) • Potrafi pracować z dokumentacją techniczną Microsoft .NET. • Wykazuje zdolność do samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych napotkanych podczas implementacji kodu, posiada świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Treści programowe	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami projektowania i implementacji nowoczesnych interfejsów użytkownika (UI) dla aplikacji desktopowych w środowisku Windows. Kurs koncentruje się na technologii WPF, która stanowi fundament budowania skalowalnych i wydajnych aplikacji okienkowych. Program kładzie szczególny nacisk na separację logiki biznesowej od warstwy prezentacji przy użyciu wzorca projektowego MVVM (Model-View-ViewModel). Studenci poznają język znaczników XAML oraz techniki wiązania danych (Data Binding), które są kluczowe w profesjonalnym procesie tworzenia

	oprogramowania.			
Sposoby weryfikacji	Wykład : zaliczenie teoretyczne: (K_W05, K_W11, K_W18) Pracownia specjalistyczna: projekty indywidualne 90% (K_U05, K_U11, K_U13, K_U24) Aktywność na zajęciach- 10% (K_K05)			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

2) Projektowanie baz danych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	4			
Efekty kierunkowe	K_W12, K_U01, K_U02, K_U03, K_U11, K_U23, K_K03			
Efekty przedmiotowe	1_W – student zna środowisko DataModeler wykorzystywane przy projektowaniu bazy danych oraz zna język programowania PL/SQL (K_W12) 1_U – umie określić wytyczne funkcjonalne i нефункционалне relacyjnej bazy danych, przygotować diagram encji, przeprowadzić proces normalizacji, stworzyć diagram relacji (K_U01, K_U02) 2_U – potrafi opracować dokumentację związaną z realizacją projektu grupowego oraz przygotować prezentację zawierającą omówienie wyników (K_U03) 3_U – umie zaprojektować oraz zaimplementować graficzny interfejs użytkownika (K_U11) 4_U – umie tworzyć podprogramy w języku PL/SQL (K_U23) 1_K – Potrafi współpracować z członkami zespołu podczas realizacji zadania grupowego (K_K03)			
Treści programowe	Przedmiot ma na celu rozwinięcie umiejętności projektowania baz danych jako elementu systemów i aplikacji informatycznych. Treści programowe obejmują analizę wymagań użytkownika, identyfikację obiektów informacyjnych, modelowanie konceptualne, tworzenie diagramów encji i związków, przekształcanie modelu konceptualnego w model relacyjny oraz dobór kluczy, atrybutów, relacji i więzów integralności. Studenci poznają zasady normalizacji, dokumentowania założeń projektowych oraz uzasadniania przyjętych rozwiązań. Część praktyczna obejmuje przygotowanie kompletnego projektu bazy danych dla określonego problemu, implementację struktur w środowisku bazodanowym, tworzenie zapytań, widoków i wybranych obiektów wspierających działanie aplikacji oraz testowanie poprawności rozwiązania. Zajęcia łączą zagadnienia projektowe, programistyczne i dokumentacyjne, dlatego obejmują także wykorzystanie narzędzi wspomagających produkcję oprogramowania, środowisk programowych oraz zasad przygotowania dokumentacji technicznej i prezentacji wyników pracy. Przedmiot rozwija wiedzę dotyczącą projektowania aplikacji z wykorzystaniem bazy danych. W zakresie umiejętności studenci doskonałą samodzielnie pozyskiwanie i interpretowanie informacji, pracę indywidualną i zespołową, dokumentowanie zadania inżynierskiego oraz korzystanie z narzędzi wspomagających tworzenie, testowanie i pielęgnację kodu. W zakresie kompetencji społecznych przedmiot kształtuje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadanie projektowe.			
Sposoby weryfikacji	egzamin pisemny (K_W12), projekt zespołowy (K_U01), projekt zespołowy (K_U02), dokumentacja projektu i prezentacja (K_U03), projekt zespołowy (K_U11), projekt zespołowy (K_U23), projekt zespołowy (K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	

	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

3) Inżynieria oprogramowania

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W06, K_U11, K_U13, K_U22, K_K04
Efekty przedmiotowe	EK1 Student zna w zaawansowanym stopniu metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu i implementacji niezawodnych systemów informatycznych. Ma wiedzę na temat cyklu życia oprogramowania. Student potrafi scharakteryzować przynajmniej jedną metrykę oprogramowania, Student potrafi scharakteryzować technikę programowania ekstremalnego. K_W06 EK2 Student umie wykorzystywać wybrane narzędzia wspomagające proces produkcji oprogramowania. Posiada umiejętności projektowania oraz wytwarzania aplikacji z wykorzystaniem gotowych komponentów. Student potrafi wykorzystać w podstawowym zakresie wybrane narzędzie wersjonowania kodu K_U11 EK3 Student posiada umiejętność projektowania oraz implementowania klas w wybranym obiektowym języku programowania oraz opisu ich struktury przy użyciu narzędzi UML, w szczególności z wykorzystaniem diagramów klas K_U13. EK4 Student potrafi stworzyć, z wykorzystaniem języka modelowania UML, model systemu informatycznego oraz zaplanować proces jego testowania. K_U22 EK5 Student potrafi zaplanować realizację zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. K_K04
Treści programowe	Przedmiot Inżynieria oprogramowania wprowadza studentów w inżynierskie podejście do tworzenia systemów informatycznych, obejmujące cały cykl życia oprogramowania – od analizy wymagań, przez projektowanie, aż po implementację, testowanie i wdrożenie. Celem kursu jest przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności niezbędnych do tworzenia oprogramowania w sposób uporządkowany, efektywny i zgodny z dobrymi praktykami branżowymi. W ramach zajęć omawiane są modele cyklu życia oprogramowania oraz różne metodyki jego wytwarzania, waterfall, czy podejścia zwinne, takie jak scrum, programowanie ekstremalne (XP) czy technika TDD (Test Driven Development). Istotnym elementem kursu jest nauka modelowania systemów z wykorzystaniem języka UML. Studenci poznają najważniejsze typy diagramów, w tym diagramy czynności służące do opisu procesów biznesowych, diagramy przypadków użycia przedstawiające funkcjonalność systemu, a także diagramy klas, obiektów i interakcji wykorzystywane w projektowaniu struktury i zachowania aplikacji. Kurs obejmuje również zagadnienia związane z kontrolą wersji kodu oraz pracą zespołową nad oprogramowaniem. Duży nacisk położony jest na testowanie aplikacji – omawiane są podstawowe techniki testowania, a także narzędzia i biblioteki wspierające proces weryfikacji poprawności oprogramowania. Całość przedmiotu dostarcza praktycznych podstaw inżynierii oprogramowania, przygotowując studentów do pracy nad rzeczywistymi projektami informatycznymi oraz do stosowania nowoczesnych narzędzi i metod w procesie tworzenia oprogramowania.
Metody dydaktyczne	W wykładzie będą stosowane metody nauki zdalnej, przy wykorzystaniu: - udostępniania materiałów dydaktycznych w formie slajdów, - udostępniania materiałów pomocniczych w formie linków do materiałów

	źródłowych, artykułów i multimediiów, - bezpośredniej komunikacji wideo ze studentami Pracownia specjalistyczna odbywa się w formie stacjonarnej w siedzibie Uczelni. Materiały pomocnicze do pracowni specjalistycznej są dostępne na platformie e-learning.			
Sposoby weryfikacji	egzamin pisemny (EK1) projekt zespołowy (EK2, EK3, EK4, EK5) dokumentacja projektu i prezentacja (EK2, EK3, EK4, EK5)			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

4) Grafika komputerowa

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27		
Liczba ECTS	4		
Efekty kierunkowe	K_W18, K_U01, K_U07, K_U14, K_U25, K_U26, K_K04		
Efekty przedmiotowe	E1. Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu grafiki komputerowej oraz zna technologie i metody wykorzystywane przy tworzeniu i przetwarzaniu grafiki komputerowej. Zna algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów i ich sposoby ich zastosowania w multimedialnych aplikacjach przetwarzania grafiki- [K_W18] E2. Pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł na temat grafiki komputerowej, ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów grafiki komputerowej, ma wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach z zakresu grafiki komputerowej - [K_U01] E3 Wykorzystuje poznane metody i modele matematyczne w celu projektowania i przetwarzania grafiki komputerowej E4 Posługuje się narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania przeznaczonymi do projektowania i przetwarzania grafiki komputerowej dwu i trójwymiarowej [K_U14] E5. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu grafiki komputerowej - [K_U25] E6 Umie przygotować elementy grafiki reklamowej i materiałów multimedialnych E7 Potrafi zaplanować realizację projektu graficznego zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami.		
Treści programowe	Przedmiot Grafika Komputerowa poświęcony jest wprowadzeniu studentów w świat sztuk plastycznych ze szczególnym uwzględnieniem możliwości i metod jakie daje współczesna technologia komputerowa. Omówione zostaną efekty estetyczne prac plastycznych na przykładzie techniki złotego podziału. Zostanie zademonstrowany wpływ modelowania oświetlenia na jakość projektów graficznych realizowanych za pomocą komputerów. Zaprezentowane zostaną również algorytmy rastrowe, podstawy geometrii płaskiej i przestrzennej umożliwiające prawidłowe modelowanie obiektów graficznych i malarskich z uwzględnianiem różnego typu perspektyw oraz metody animacji komputerowej.		
Sposoby weryfikacji	Sprawdziany K_W18 Proste projekty indywidualne i grupowe K_U01, K_U07, K_U14, K_U25, K_U26, K_K04		
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>

	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

5) Technologie Internetu Rzeczy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W09, K_W10, K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U19, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	E1(K_W04) - zna budowę mikrokomputerów i urządzeń peryferyjnych oraz interfejsów wejścia-wyjścia, rozumie znaczenie systemu operacyjnego. E2(K_W09) - Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu cyberbezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych. E3(K_W10) - Posiada pogłębioną wiedzę związaną z sieciami komputerowymi, typowymi usługami i zasadami współdzielenia zasobów sieciowych E4(K_U02) - Potrafi zarządzać czasem projektu, stworzyć harmonogram pracy oraz podział zadań E5(K_U03) - Umie opracować zakres zagadnień i dokumentację techniczną związaną z realizacją zadania budowy sieci komputerowej oraz przygotować prezentację zawierającą omówienie wyników realizacji tego zadania E6(K_U06) - Projektuje informatyczny system komunikacji sieciowej dobierając odpowiednie urządzenia E7(K_U07) - Potrafi przeprowadzić proces symulacji, analizy, projektowania i realizacji systemów sieci komputerowych E8(K_U19) - Projektuje i konfiguruje sieć komputerową E9(K_K03) - Współpracuje z członkami zespołu i jest odpowiedzialny za wspólnie realizowane zadanie E10(K_K04) - Potrafi zaplanować budowę sieci komputerowej zgodnie z priorytetami
Treści programowe	Przedmiot oferuje kompleksowe podejście do tematyki Internetu Rzeczy (IoT), łącząc zaawansowaną wiedzę teoretyczną z praktycznymi umiejętnościami inżynierskimi. Program nauczania koncentruje się na budowie nowoczesnych mikrokomputerów, systemów operacyjnych oraz interfejsów wejścia-wyjścia, które stanowią fundament dla inteligentnych urządzeń peryferyjnych. Studenci zgłębiają zasady funkcjonowania sieci komputerowych, poznając typowe usługi oraz mechanizmy efektywnego współdzielenia zasobów sieciowych w środowiskach rozproszonych. Szczególny nacisk położono na aspekty bezpieczeństwa systemów IoT. Kurs dostarcza zaawansowanej wiedzy z zakresu cyberbezpieczeństwa, przygotowując do ochrony systemów i sieci komputerowych przed współczesnymi zagrożeniami. Część praktyczna przedmiotu realizowana jest w formie pracowni specjalistycznej. Proces rozpoczyna się od planowania budowy sieci komputerowej zgodnie z określonymi priorytetami, poprzez projektowanie optymalnych systemów komunikacji sieciowej i dobór odpowiednich urządzeń, aż po zaawansowaną konfigurację i realizację fizycznej infrastruktury sieciowej. Ważnym elementem zajęć jest wykorzystanie narzędzi do symulacji i analizy, co pozwala na weryfikację założeń projektowych przed ich ostateczną realizacją w rzeczywistym środowisku IoT. Równolegle z kompetencjami technicznymi, przedmiot kształtuje umiejętności miękkie niezbędne w pracy nowoczesnego inżyniera. Studenci uczą się zarządzać czasem projektu, tworzyć precyzyjne harmonogramy i efektywnie dzielić zadania wewnątrz struktur projektowych.

Sposoby weryfikacji	– Zaliczenie online (K_W04, K_W09, K_W10) – Kolokwium online (K_W04, K_W09, K_W10) – projekt indywidualny (K_U02, K_U03, KU_06, KU_07, KU_19, K_K03, K_K04) – aktywność na zajęciach (K_U02, K_U03, KU_06, KU_07, KU_19, K_K03, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

6) Podstawy kryptografii

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W17, K_U07, K_U12, K_K03, K_K05
Efekty przedmiotowe	E01 Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu zabezpieczania danych. K_W09 E02 W zaawansowanym stopniu ma wiedzę z zakresu zabezpieczeń informacji technikami steganograficznymi. K_W17 E03 Wykorzystuje poznane metody i modele matematyczne w celu zaplanowania symulacji i przeprowadzenia eksperymentów; posługując się właściwie dobranymi narzędziami komputerowo wspomagającymi proces projektowania i symulacji. Potrafi przeprowadzić proces analizy, projektowania i realizacji aplikacji informatycznych. K_U07 E04 Potrafi zabezpieczyć dokumenty cyfrowe wybranymi technikami kryptograficznymi. Potrafi zabezpieczyć prawa autorskie wybranych typów dokumentów technikami steganograficznymi. K_U12 E05 Posiada świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej. K_K05
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi podstawami zabezpieczania informacji cyfrowych za pomocą metod kryptografii i steganografii. Kurs przygotowuje do świadomego wyboru narzędzi ochrony danych, analizy potencjalnych zagrożeń oraz krytycznej oceny mechanizmów bezpieczeństwa w systemach informatycznych. Ważnym elementem kształcenia jest również wyrobienie u studentów wrażliwości na etyczne oraz prawne aspekty działalności zawodowej w obszarze bezpieczeństwa danych. Program wykładów obejmuje szeroki zakres zagadnień, począwszy od rysu historycznego i podstawowej terminologii, aż po złożone mechanizmy ochrony informacji. Studenci poznają fundamenty zapewniania poufności, integralności, autentyczności i niezaprzeczalności. Kluczowym elementem teorii jest wykorzystanie aparatu matematycznego, w tym arytmetyki modularnej oraz wybranych zagadnień teorii liczb, które pozwalają dogłębnie zrozumieć strukturę i działanie szyfrów symetrycznych oraz asymetrycznych. W dalszej części zajęć omawiane są jednokierunkowe funkcje skrótu, mechanizmy kryptografii hybrydowej, infrastruktura klucza publicznego oraz rola podpisu cyfrowego. Moduł ten uzupełniają podstawy steganografii, cyfrowe znaki wodne oraz nowe kierunki rozwoju tej dynamicznej dziedziny. Teoretyczne podstawy są płynnie przekładane na praktykę w trakcie pracowni specjalistycznej. Studenci analizują i samodzielnie implementują wybrane szyfry historyczne oraz elementy algorytmów symetrycznych i asymetrycznych. Ponadto wykorzystują funkcje skrótu, generują i weryfikują podpisy cyfrowe, a także stosują techniki steganograficzne do ukrywania informacji w różnych nośnikach cyfrowych. Całość kursu tworzy spójny, harmonijny program łączący wiedzę matematyczną z

	praktyką inżynierską, rozwijając umiejętności analityczne, zdolność logicznego myślenia oraz gotowość do pracy zespołowej.			
Sposoby weryfikacji	Quizy kontrolne (E01, E02) Zaliczenie końcowe (E01, E02) Projekty indywidualne (E01, E02, E03, E04, E05)			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Programowanie aplikacji internetowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W12, K_U05, K_U06, K_U12, K_U24, K_K04
Efekty przedmiotowe	E01 Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu strukturalnych języków programowania, rozumie potrzeby i możliwości w zakresie podziału kodu na podprogramy. K_W05 E02 Posiada szeroką wiedzę dotyczącą architektury, technologii i metod implementacji aplikacji internetowych. K_W12 E03 Umie wykorzystać edytor kodu do implementacji aplikacji internetowej oraz przeglądarkę internetową do testowania i debugowania aplikacji. K_U05 E04 Potrafi w całości opracować aplikację internetową, w tym. opracować projekt, zaimplementować, przetestować i przeprowadzić wdrożenie aplikacji w wybranym środowisku serwerowym. K_U06 E05 Zna sposoby zabezpieczania danych przetwarzanych przez aplikację. K_U12 E06 Potrafi zaprojektować i zaimplementować graficzny interfejs użytkownika aplikacji internetowej. K_U24 E07 Planuje realizację i wykonuje zadania związane z przygotowaniem aplikacji zgodnie z założonymi priorytetami. K_K04
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologiami i procesem projektowania aplikacji internetowej. Przedmiot zapewnia omówienie protokołów sieciowych, których zrozumienie jest niezbędne do poprawnego projektowania aplikacji internetowych. Stanowi wprowadzenie do tworzenia aplikacji po stronie klienta jak i serwera uwzględniając bieżące technologie oraz kwestie bezpieczeństwa w środowisku WWW. W ramach wykładu studenci poznają: definicję aplikacji internetowej, podstawy protokołu HTTP, szczegóły języków HTML, CSS oraz JavaScript, charakterystykę środowiska przeglądarki internetowej, dostępne w przeglądarce interfejsy programistyczne, podstawy responsywnych stron www. Wykład stanowi także wprowadzenie do kwestii bezpieczeństwa w środowisku aplikacji internetowych oraz programowania po stronie serwera jako przykład przedstawiając technologie oparte o język JavaScript. Podczas pracowni specjalistycznej studenci wykonują praktyczne ćwiczenia pozwalające systematycznie rozbudowywać swoją wiedzę i doświadczenie. Począwszy od ćwiczeń ilustrujących działanie protokołu HTTP, przez programowanie w środowisku przeglądarki internetowej, a kończąc na kompletnych aplikacjach internetowych realizujących praktyczne zadania. W zakresie zadań z pracowni specjalistycznej wprowadzono także zadania do zrealizowania w grupach oraz ćwiczenia interaktywne uczące podstaw bezpieczeństwa aplikacji internetowych.
Sposoby weryfikacji	- pisemne zaliczenie wykładu (K_W12)

	- projekty indywidualne (K_W05, K_U05, K_U06, K_U12, K_U24) - aktywność na zajęciach i praca w grupach (K_W05, K_U05, K_U06, K_U12, K_U24, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

8) Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny

Efekty: K_U01, K_U02, K_U04, K_K01, K_K03, K_K04, K_K07, K_U02, K_W15

Przedmiot humanistyczny jest przedmiotem obieralnym, wybieranym przez studentów spośród przedstawionej im oferty przedmiotów ogólnouniversyteckich.

9) Język obcy 4

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	2			
Efekty kierunkowe	K_W16, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01			
Efekty przedmiotowe	E 01 Posiada wiedzę o strukturach gramatycznych, z zakresie słownictwa ogólnego i specjalistycznego K_U_01, K_U02, K_U04 E 02 Potrafi, uczestnicząc w dyskusji używać słownictwa ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 K_U_01, K_U02, K_U04 E 03 Potrafi formułować gramatycznie wypowiedzi ustne i pisemne umożliwiające wyrażanie czynności odpowiednio na poziomie B2 - K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 E 04 Umiejętnie posługuje się słownictwem ogólnym i specjalistycznym na poziomie B2 - K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 E 05 Potrafi poprawnie formułować wypowiedź pisemną na określony temat, używając języka ogólnego i specjalistycznego na poziomie B2 -K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16			
Treści programowe	Celem zajęć jest osiągnięcie przez studentów poziomu B2 oraz przygotowanie do samodzielnego wykorzystania języka angielskiego w środowisku zawodowym IT. Zajęcia ukierunkowane są na doskonalenie umiejętności komunikacyjnych w sytuacjach wymagających precyzyjnego i specjalistycznego języka. Treści programowe obejmują rozwijanie słownictwa oraz struktur językowych związanych z nowoczesnymi technologiami, w tym m.in.: sztuczną inteligencją, analizą big data, bezpieczeństwem informacji, tworzeniem aplikacji mobilnych, pracą w środowisku projektowym oraz komunikacją międzykulturową. W zakresie gramatyki utrwalane i doskonalone są struktury na poziomie B2, w tym zaawansowane konstrukcje warunkowe, inwersja oraz styl formalny. W ramach zajęć studenci rozwijają umiejętność tworzenia złożonych wypowiedzi ustnych i pisemnych, przygotowują prezentacje projektowe, dokumentację techniczną oraz uczestniczą w symulacjach rozmów kwalifikacyjnych i spotkań zespołów projektowych. Zajęcia realizowane są w pracowniach językowych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych oraz autentycznych materiałów branżowych.			
Sposoby weryfikacji	kolokwium K_U_01, K_U02, K_U04 praca na zajęciach - aktywność K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16 zaliczenia ustne K_U_01, K_U02, K_U04 K_W16			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin	32/	Liczba godzin	20/ 0,8

	realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	1,28 ECTS	realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	18/ 0,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	30/ 1,2 ECTS

10) Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W06, K_W09, K_W15, K_W17, K_U10, K_U12, K_U21, K_K02
Efekty przedmiotowe	W1 Ma wiedzę z zakresu systemów operacyjnych w kontekście sprzętu komputerowego oraz zna zasady jego zabezpieczeń. (K_W04) W2 Zna metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu i implementacji niezawodnych i bezpiecznych systemów informatycznych. K_W06 W3 Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu zabezpieczania systemów i sieci komputerowych oraz cyberbezpieczeństwa. K_W09 W4 Ma wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań bezpieczeństwa systemów informatycznych w działalności inżynierskiej. K_W15 W5 Ma wiedzę o metodach zapewnienia bezpieczeństwa w cyberprzestrzeni, i zabezpieczeń informacji. K_W17 U1 Potrafi wykorzystać właściwe narzędzia zabezpieczeń do projektowania aplikacji, systemów informatycznych, sieci komputerowych K_U10 U2 Posiada umiejętności korzystania z wybranych narzędzi informatycznych służących do zarządzania cyberbezpieczeństwem. K_U12 U3 Zna wybrane metody zabezpieczenia sieci komputerowej lub systemu informacyjnego przed niepożądanym dostępem. K_U21 K1 Zna i rozumie pozatechniczne i społeczne aspekty związane z cyberbezpieczeństwem. K_K02
Treści programowe	Przedmiot daje studentom fundamentalną wiedzę na temat cyberbezpieczeństwa, współczesnych zagrożeń cyfrowych oraz metod ochrony danych osobowych i organizacyjnych. Zajęcia skupiają się na zagadnieniach związanych z identyfikowaniem powszechnych ataków, koncepcji i technik stosowanych przez cyberprzestępców, a także na podstawowych zasadach ochrony zasobów cyfrowych. Studenci uczą się o różnych typach złośliwego oprogramowania (malware), technikach inżynierii społecznej, roli szyfrowania oraz znaczeniu uwierzytelniania wieloskładnikowego (MFA). Treści programowe kursu obejmują analizę motywacji cyberprzestępców, ochronę urządzeń i prywatności w sieci, wprowadzenie do technologii obronnych stosowanych w organizacjach (np. firewall) oraz omówienie aspektów prawnych i etycznych. Uczestnicy zdobywają umiejętności związane z rozpoznawaniem zagrożeń, a także ze stosowaniem dobrych praktyk w celu ochrony własnej tożsamości cyfrowej. Interaktywne moduły i quizy dają studentom możliwość praktycznego sprawdzenia zdobytej wiedzy w zakresie omawianych koncepcji bezpieczeństwa. Metody weryfikacji efektów uczenia się obejmują quizy modułowe oraz egzamin końcowy, co pozwala na ocenę zrozumienia podstawowych pojęć teoretycznych w kontekście cyberbezpieczeństwa.
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne: K_W04, K_W06, K_W09, K_W15, K_W17 - projekt indywidualny: K_U10, K_U12, K_U21, K_K02 - praca w grupach na zajęciach: K_U10, K_U12, K_U21, K_K02

	- aktywność na zajęciach: K_U10, K_U12, K_U21, K_K02 - case study (kazusy): K_U10, K_U12, K_U21, K_K02			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	22/0,88 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS

Semestr V- Ścieżka specjalizacyjna Systemy Oprogramowania

1) Technologie wytwarzania aplikacji internetowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W12, K_U05, K_U06, K_U24, K_K05
Efekty przedmiotowe	Wiedza: W1 - Student posiada wiedzę na temat strukturyzacji kodu programu. Posiada wiedzę pozwalającą na dzielenie programu na funkcje i metody używając wielu plików. (K_W05) W2 - Student posiada wiedzę dotyczącą technologii wytwarzania aplikacji internetowych. Zna wzorce dotyczące projektowania i łączenia warstwy interfejsu użytkownika, warstwy logicznej i warstwy danych. (K_W12) Umiejętności: U1 - Student potrafi wykorzystać narzędzia programistyczne do pisania, testowania oraz kontroli wersji kodu aplikacji. (K_U05) U2 - Student potrafi zaprojektować, zaimplementować, przetestować i wdrożyć aplikację internetową z wykorzystaniem systemów bazodanowych. Potrafi odpowiednio dobrać narzędzia w celu osiągnięcia celu. (K_U06) U3 - Potrafi stworzyć interfejs użytkownika wykorzystujący język znaczników HTML, kaskadowe arkusze stylów oraz język Javascript. (K_U24) Kompetencje społeczne: K1 - Student jest świadomy konieczności przestrzegania etyki zawodowej, zna pojęcie plagiatu oraz łamania praw autorskich i patentowych. (K_K05)
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodologiami i technologiami wykorzystywanymi w nowoczesnych aplikacjach internetowych. Studenci poznają zaawansowane techniki tworzenia aplikacji internetowych, narzędzia używane w procesie projektowania i tworzenia oraz architektury budowy złożonych systemów informatycznych. Treść programowa obejmuje mapowanie relacyjno-obiektowe, pracę na bazach danych relacyjnych oraz obiektowych, architektury model-view-controller, klient-serwer, monolityczną, mikroserwisową oraz bezserwerową, metody przesyłania danych z użyciem protokołu http oraz WebSocket, tworzenie aplikacji jednostronnicowych oraz metody zabezpieczania i wykrywania ataków na aplikacje internetowe. W ramach pracowni specjalistycznej studenci przygotowują projekty z wykorzystaniem powszechnie używanych narzędzi usprawniających implementację omawianych architektur i metodologii. Zajęcia obejmują tworzenie aplikacji w architekturze model-view-controller, klient-serwer z wykorzystaniem baz danych relacyjnych oraz obiektowych, komunikację bezstanową protokołem http z wykorzystaniem zestawu reguł zmiany stanu poprzez reprezentację (ang.

	represational state transfer), stanowią z użyciem protokołu WebSocket a także publikacji aplikacji w sieci lokalnej lub Internet z użyciem odpowiedniego środowiska systemowego, wykorzystując maszyny wirtualne, konteneryzację oraz serwery pośredniczące.			
Sposoby weryfikacji	Sposób zaliczenia wybierany w porozumieniu ze studentami. W odpowiadających cyklach opisano obowiązujący na danym cyklu sposób zaliczenia.			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

2) Zaawansowana inżynieria oprogramowania

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W06, K_U05, K_U11, K_U13, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	1_W - Zna język UML i sposoby stosowania go w praktyce, a także inne techniki wykorzystywane w projektowaniu systemów informatycznych (K_W06) 1_U - Potrafi posługiwać się środowiskami programistycznymi do pisania kodu oraz bibliotekami do testowania i analizy pokrycia kodu testami (K_U05) 2_U - Potrafi posługiwać się środowiskami i narzędziami wspomagającymi projektowanie, np. narzędziami do modelowania diagramów UML (K_U11) 3_U - Potrafi wykorzystać wzorce projektowe w implementacji klas, struktur danych i systemów projektu informatycznego (K_U13) 1_K - Potrafi współpracować przy tworzeniu projektów zespołowych (K_K03) 2_K - Potrafi zaplanować realizację projektu, w szczególności poprzez wykonanie odpowiedniej dokumentacji w każdej fazie realizacji zadania (K_K04)
Treści programowe	Przedmiot stanowi rozwinięcie podstawowych zagadnień związanych z procesem tworzenia systemów informatycznych, koncentrując się na bardziej złożonych technikach projektowania i modelowania oprogramowania. Jego celem jest pogłębienie wiedzy studentów w zakresie zaawansowanych metod inżynierii oprogramowania, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania języka UML na etapach projektowania i wdrażania systemów. W trakcie kursu omawiane są zaawansowane typy diagramów UML, które pozwalają na dokładniejsze odwzorowanie struktury i zachowania systemu. Studenci poznają m.in. diagramy maszyn stanowych, opisujące zmiany stanów obiektów w czasie, oraz diagramy struktur złożonych, umożliwiające modelowanie wewnętrznej organizacji komponentów. Istotną częścią zajęć są także diagramy komponentów i pakietów, które wspierają modularne projektowanie aplikacji, a także diagramy wdrożenia, wykorzystywane do przedstawienia rozmieszczenia systemu na infrastrukturze sprzętowej. Kurs obejmuje również zagadnienia związane ze stosowaniem wzorców projektowych, które pomagają w tworzeniu elastycznych, skalowalnych i łatwych w utrzymaniu systemów. Studenci uczą się, jak wykorzystywać poznane techniki i diagramy w pracy zespołowej nad projektami informatycznymi, co odzwierciedla realne warunki pracy w branży IT. Całość przedmiotu przygotowuje do świadomego projektowania złożonych systemów informatycznych oraz efektywnego wykorzystania zaawansowanych narzędzi i metod inżynierii oprogramowania w praktyce.
Metody dydaktyczne	W wykładzie będą stosowane metody nauki zdalnej, przy wykorzystaniu: - udostępniania materiałów dydaktycznych w formie slajdów, - udostępniania materiałów pomocniczych w formie linków do materiałów

	źródłowych, artykułów i multimediów, - bezpośredniej komunikacji wideo ze studentami Pracownia specjalistyczna odbywa się w formie stacjonarnej w siedzibie Uczelni. Materiały pomocnicze do pracowni specjalistycznej są dostępne na platformie e-learning.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - K_W06, K_U13 - projekt indywidualny - K_W06, K_U05, K_U11, K_U13, K_K04 - aktywność na zajęciach - K_U05, K_U11, K_U03 - dokumentacja projektów zespołowych - K_W06, K_U11, K_K03, K_U04			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

3) Aplikacje wieloplatformowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W06, K_W08, K_W11, K_W12, K_U02, K_U05, K_U06, K_U23, K_U24, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	Wiedza W1 Ma wiedzę o zasadach tworzenia kodu źródłowego aplikacji wieloplatformowych na platformach React Native /Flutter. Student potrafi scharakteryzować i porównać podejście natywne, hybrydowe oraz cross-platformowe w kontekście wydajności i UX.K_W05 W2 Zna metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu i implementacji niezawodnych i bezpiecznych aplikacji wieloplatformowych K_W06 W3 Posiada wiedzę na temat dynamicznych struktur danych oraz mechanizmów zarządzania pamięcią w aplikacjach wieloplatformowych.K_W08 W4 Wykorzystuje wiedzę z zakresu programowania obiektowego, zdarzeniowego, równoległego do przygotowania aplikacji na wiele platform. K_W11 W5 Student potrafi zarządzać stanem aplikacji oraz integrować ją z zewnętrznymi usługami sieciowymi (REST API).K_W12 Umiejętności U1 Student pracuje indywidualnie i w zespole przy realizacji aplikacji wieloplatformowych, potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy.K_U02, U2 Umie wykorzystać wybrane narzędzia programistyczne do pisania oraz testowania kodu aplikacji wieloplatformowych. K_U05 U3 Student potrafi zaprojektować i zaimplementować responsywną aplikację działającą poprawnie na systemach mobilnych i desktopowych. K_U06, U4 Umie wykorzystać wybrane środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania do pisania, rozwijania, testowania i pielęgnacji kodu aplikacji na wybrane platformy sprzętowe.K_U23 U5 Student potrafi zaprojektować i zaimplementować responsywny interfejs użytkownika (UI) działający poprawnie na systemach mobilnych i desktopowych. K_U24 Kompetencje społeczne K1Student potrafi pracować w zespole nad zaprojektowaniem i implementacją aplikacji wieloplatformowych. K_K03 K2 Projektując aplikacje wieloplatformowe, student potrafi zaplanować realizację zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. K_K04

Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami, narzędziami oraz wzorcami projektowymi wykorzystywanymi do tworzenia oprogramowania działającego na wielu platformach docelowych (Android, iOS, Windows/macOS) z jednego kodu źródłowego. Przedstawione zostaną na dwa wiodące środowiska programistyczne: React Native oraz Flutter. Student zdobędzie umiejętności pozwalające na świadomy wybór technologii cross-platformowej w zależności od wymagań biznesowych i technicznych projektu. Przedstawiona zostanie ewolucja podejścia do tworzenia aplikacji (Native vs. Web vs. Hybrid vs. Cross-platform). Omówione zostaną: architektura, konfiguracja środowisk, komponenty bazowe. Studenci zostaną zapoznani z zasadami tworzenia logiki aplikacji, komponentów wizualnych oraz interfejsów użytkownika i nawigacji w aplikacjach wieloplatformowych. Przedstawione zostaną zasady dostępu do funkcji sprzętowych i platformowych, takich jak kamery, GPS, pamięć lokalna, asynchroniczność, mechanizmy wywołań natywnych. Przedstawione zostaną zasady adaptacji interfejsu aplikacji mobilnej do specyfiki systemu Windows (obsługa myszy, klawiatury, skalowanie okien). Omówione zostaną zasady dystrybucji i optymalizacji aplikacji. W ramach zajęć pracowni specjalistycznej w wybranym środowisku studenci będą realizowali projekty aplikacji wieloplatformowych.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - K_W05, K_W06, K_W08, K_W11, K_W12 - projekt indywidualny - K_U02, K_U05, K_U06, K_U23, K_U24, K_K03, K_K04- aktywność na zajęciach - K_K03, K_K04 - dokumentacja projektów - K_U02, K_U05, K_U06, K_U23, K_U24, K_K03, K_K04			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

4) Multimedia

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W18, K_W11, K_U01, K_U03, K_U14, K_U23, K_U15, K_K03
Efekty przedmiotowe	E01 Student zna podstawowe algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów i ich sposoby ich zastosowania w multimedialnych aplikacjach przetwarzania grafiki, dźwięku i wideo. K_W18 E02 Posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania oraz implementowania graficznego interfejsu użytkownika w aplikacjach multimedialnych K_W11 E03 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł integrować je i przygotowywać na ich podstawie prezentacje dotyczące wybranych zagadnień. K_U01 E04 Potrafi opracować opis zakresu zagadnień i dokumentację techniczną związaną z realizacją projektów aplikacji. K_U03 E05 Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania przeznaczonymi do projektowania i przetwarzania grafiki komputerowej. K_U14 E06 Potrafi wykorzystać środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania do pisania, rozwijania, testowania i pielęgnacji kodu aplikacji internetowych. K_U23 E07 Posiada umiejętność zaprojektowania grafiki komputerowej oraz wykorzystania metod cyfrowego przetwarzania sygnałów do projektowania aplikacji

	multimedialnych. K_U15 E08 Potrafi współpracować z członkami zespołu przygotowując wspólnie dokumentację do projektów oraz dyskutując metody rozwiązania problemów inżynierskich przy tworzeniu aplikacji multimedialnych K_K03			
Treści programowe	Przedmiot wprowadza studentów w teoretyczne i praktyczne aspekty cyfrowego przetwarzania, kompresji oraz transmisji danych multimedialnych (tekstu, dźwięku, obrazu statycznego i wideo). Kurs łączy wiedzę z zakresu teorii sygnałów i percepcji ludzkiej z konkretnymi algorytmami informatycznymi. Studenci poznają matematyczne podstawy transformacji sygnałów, mechanizmy kompresji stratnej i bezstratnej oraz nowoczesne techniki sieciowego przesyłania strumieniowego. Istotnym elementem przedmiotu jest również wprowadzenie do systemów inteligentnych poprzez analizę algorytmów syntezy i rozpoznawania mowy oraz obrazu. Celem przedmiotu jest zrozumienie specyfiki cyfrowej reprezentacji różnych mediów oraz opanowanie algorytmów ich kompresji i przetwarzania. Student nabędzie umiejętność doboru odpowiednich standardów kodowania (np. JPEG, MPEG, MP3) do wymagań systemów informatycznych oraz pozna podstawy automatycznej analizy danych multimedialnych. Główne bloki tematyczne: -Fundamenty cyfrowych multimediiów: Klasyfikacja mediów, pojęcie sygnału, percepcja dźwięku i barw, zjawiska psychoakustyczne oraz cyfrowa reprezentacja audio i wideo. - Analiza widmowa sygnałów cyfrowych, transformacje blokowe (DFT, DCT), modele kolorów oraz operacje filtracji obrazu. -Kompresja bezstratna (Teoria informacji): Pojęcie entropii, metody statystyczne (kodowanie Huffmana i arytmetyczne) oraz metody słownikowe (algorytm Lempela-Ziva i jego odmiany). Kompresja stratna i standardy kodowania: Formaty graficzne, mechanizm kodowania JPEG, standardy kompresji wideo (rodzina MPEG) oraz kompresja audio (MP3). -Transmisja sieciowa: Sieciowe standardy i protokoły przesyłania strumieniowego danych multimedialnych w czasie rzeczywistym. -Wprowadzenie do algorytmów rozpoznawania i syntezy mowy (Text-to-Speech) oraz podstawowe metody komputerowego rozpoznawania obrazu. Na zajęciach pracowni specjalistycznej studenci realizują aplikacje prezentacji oraz przetwarzania grafiki, audio i video przy wykorzystaniu powyższych technik i algorytmów.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne (K_W18) - projekt indywidualny (K_W18, K_W11, K_U01, K_U03, K_U14, K_U23, K_U15) - projekt zespołowy (K_W18, K_W11, K_U01, K_U03, K_U14, K_U23, K_U15) - praca w grupach na zajęciach (K_W18, K_W11, K_U01, K_U03, K_U14, K_U23, K_U15, K_K03) - aktywność na zajęciach (K_W18, K_W11, K_U01, K_U03) - case study (K_W18, K_W11, K_U01, K_U03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

5) Ochrona baz danych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27	
Liczba ECTS	3	
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_U12, K_K03, K_K05	
Efekty przedmiotowe	Wiedza K_W05. Student zna i rozumie strukturalne języki programowania oraz SQL w kontekście bezpieczeństwa Oracle; rozumie transakcje i blokady, architekturę i mechanizmy kontroli dostępu oraz ich wpływ na odporność na ataki i zgodność regulacyjną (RODO/Data Act). K_W09. Student posiada uporządkowaną wiedzę o zabezpieczaniu danych i systemów: rolach/profilach i uprawnieniach, audycie (Unified Auditing), backupie i odtwarzaniu (w tym PITR), TDE (szyfrowanie column/tablespace), a także o dobrych praktykach zgodności. Umiejętności K_U01. Potrafi pozyskiwać i syntetyzować informacje z dokumentacji Oracle, standardów i przepisów (RODO, ustawa o BD, Data Act), wyciągać wnioski oraz formułować rekomendacje do polityki bezpieczeństwa. K_U02. Skutecznie pracuje indywidualnie i zespołowo nad wdrożeniem zabezpieczeń: planuje zadania (np. konfiguracja ról/profilu, audytu), harmonogramuje rotację kluczy i testy odtwarzania. K_U12. Stosuje techniki kryptograficzne do ochrony danych w Oracle: projektuje TDE (column/tablespace), zarządza kluczami (Wallet/keystore, MEK/TEK), przeprowadza rotację i weryfikuje kopie Wallet. K_U3. Projektuje i implementuje bezpieczne komponenty programistyczne (pakiety/procedury PL/SQL) z użyciem bind variables i walidacji (DBMS_ASSERT); minimalizuje dynamiczny SQL i dokumentuje rozwiązania. Kompetencje społeczne K_K03. Odpowiedzialnie współpracuje w zespole (DBA–dev–audyt), biorąc współodpowiedzialność za politykę bezpieczeństwa, realizację przeglądów i raportowanie incydentów. K_K05. Przestrzega zasad etyki zawodowej i ochrony danych; świadomie stosuje zasadę minimalizacji uprawnień i privacy by design w działaniach administracyjnych i programistycznych.	
Treści programowe	Przedmiot ma na celu przygotowanie studentów do zabezpieczania baz danych jako krytycznych elementów systemów informacyjnych. Treści programowe obejmują modelowanie zagrożeń, analizę ryzyka, identyfikację aktywów informacyjnych, klasyfikację danych, projektowanie wymagań bezpieczeństwa oraz dobór zabezpieczeń właściwych dla relacyjnych i wybranych nierelacyjnych środowisk bazodanowych. Szczególny nacisk położony jest na ochronę poufności, integralności, dostępności i rozliczalności danych w cyklu życia systemu. Zakres zajęć obejmuje hardening konfiguracji, uwierzytelnianie, autoryzację, zarządzanie rolami, zasadę najmniejszych uprawnień, separację obowiązków administracyjnych, szyfrowanie danych w spoczynku i w transmisji, zarządzanie kluczami, audyt, monitoring, analizę logów oraz procedury reagowania na incydenty. Studenci analizują podatności typowe dla aplikacji i baz danych, w tym błędy konfiguracji, nadmiarowe uprawnienia, podatności SQL Injection, eskalację uprawnień, wycieki danych i nadużycia dostępu uprzywilejowanego. Część praktyczna obejmuje projektowanie, testowanie i dokumentowanie zabezpieczeń oraz formułowanie rekomendacji technicznych. Przedmiot rozwija wiedzę dotyczącą projektowania bezpiecznych systemów, zabezpieczania danych oraz prawnych i organizacyjnych aspektów cyberbezpieczeństwa. W zakresie umiejętności studenci planują zadania, dokumentują wyniki, testują rozwiązania programistyczne, projektują i wdrażają zabezpieczenia systemów wykorzystujących bazy danych oraz formułują wymagania ochrony systemu informacyjnego. W zakresie kompetencji społecznych przedmiot wzmacnia planowanie realizacji zadań zgodnie z priorytetami bezpieczeństwa.	
Sposoby weryfikacji	wykład (K_W05, K_W09) pracownia specjalistyczna (K_U01, K_U02, K_U12, K_U13, K_K03, K_K05)	
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>	<i>Studia niestacjonarne</i>

	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

6) Projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W12, K_W16, K_W18, K_U02, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16, K_U22, K_U25, K_U26, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	Wiedza: W_1 - posiada wiedzę z zakresu planowania, zarządzania, projektowania i realizowania zadania w formie wizualnej lub audiowizualnej jako środek przekazu. (K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W12, K_W16, K_W18) Umiejętności: U_1 - potrafi pracować indywidualnie i w zespole, opracować i wdrożyć podział zadań w zakresie realizowanych zadań. Potrafi opracować opis z zakresu zadań i dokumentację związaną z zagadnieniami projektu (K_U02, K_U03) U_2 - potrafi przy projektowaniu i planowaniu projektów postrzegać aspekty systemowe, sprzętowe oraz pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne. (K_U10) U_3 - potrafi posługiwać się właściwie dobranymi środkami programistycznymi, symulacjami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania. (K_U14) U_4 - potrafi wykorzystać umiejętności projektowania grafiki komputerowej, wizualizacji modelu oraz przetwarzania cyfrowego sygnału do projektowania aplikacji multimedialnych. (K_U15) U_5 - potrafi odbyć praktyki w instytucji związanej ze studiowanym kierunkiem oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą. (K_U16) U_6 - potrafi dokonać analizy ekonomicznej podejmowanego projektu oraz wykorzystać język modelowania UML, model systemu informatycznego oraz zaplanować proces projektu. (K_U22) 7_U - potrafi dobrać środowisko komputerowe do zrealizowania projektu, tworzenia i przetwarzania grafiki reklamowej, zdjęć, modeli 3D, animacji i materiału wideo oraz materiałów multimedialnych. (K_U25, K_U26) Kompetencje społeczne: K_1 - potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie. (K_K03) K_2 - potrafi zaplanować realizację zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. (K_K04)
Treści programowe	Przedmiot koncentruje się na praktycznej realizacji projektu wizualnego lub audiowizualnego w pracy grupowej. Jego głównym celem jest rozwijanie umiejętności współpracy, organizacji pracy oraz rozwiązywania problemów technicznych pojawiających się w trakcie realizacji złożonych przedsięwzięć multimedialnych. W ramach zajęć studenci wspólnie wybierają temat oraz formę projektu, a następnie planują jego realizację – od koncepcji aż po finalną prezentację. Kluczowym elementem jest podział ról i obowiązków w zespole, co odzwierciedla rzeczywiste warunki pracy w branży kreatywnej. Uczestnicy analizują istniejące realizacje i

	inspiracje, dobierają odpowiedni sprzęt oraz oprogramowanie, a także przygotowują scenopis, scenariusz i koncepcję wizualną projektu. Część praktyczna obejmuje pracę ze sprzętem filmowym, w tym obsługę kamery i ustawianie oświetlenia, a także wykorzystanie narzędzi cyfrowych, takich jak Blender do integracji elementów grafiki 3D z materiałem wideo. Studenci uczą się planowania produkcji (np. organizacji dnia zdjęciowego), tworzenia scenografii oraz postprodukcji, obejmującej montaż i obróbkę materiału. Zwieńczeniem projektu jest publiczna prezentacja efektu końcowego. Przedmiot rozwija zarówno kompetencje techniczne, jak i umiejętności miękkie, przygotowując studentów do pracy zespołowej przy realizacji profesjonalnych projektów multimedialnych.		
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie ustne (K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W12, K_W16, K_W18) - projekt zespołowy (K_U02, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16, K_U22, K_U25, K_U26, K_K03, K_K04) - praca zespołowa na zajęciach (K_U02, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16, K_U22, K_U25, K_U26, K_K03, K_K04) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16, K_U22, K_U25, K_U26)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

7) Metody i techniki sztucznej inteligencji

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W04, K_W08, K_U07, K_U09, K_U18, K_U23, K_K04
Efekty przedmiotowe	P_W1 (K_W3) Zna zaawansowaną wiedzę i znaczenie metod i technik sztucznej inteligencji w rozwoju nauki i społeczeństwa informacyjnego. P_W2 (K_W04) Zna zaawansowaną wiedzę z zakresu sprzętu i technik komputerowych w zastosowaniach metod i technik sztucznej inteligencji. P_W3 (K_W08) Posiada zaawansowaną wiedzę do rozwiązywania typowych problemów z zakresu metod i technik sztucznej inteligencji. P_U1 (K_U07) Potrafi wykorzystać metody i modele matematyczne oraz narzędzia komputerowe do zaplanowania symulacji i przeprowadzenia eksperymentów z zakresu metod i technik sztucznej inteligencji. P_U2 (K_U09) Potrafi dobrać i dostosować w wybranym środowisku programowym algorytmy z zakresu metod i technik sztucznej inteligencji zgodnie ze specyfikacją zadania. P_U3 (K_U18) Potrafi dobrać metody i techniki sztucznej inteligencji oraz wykonać implementację do rozwiązywania wskazanego zagadnienia. P_U4 (K_U23) Potrafi wybrać i wykorzystać środowisko programowe z zakresu metod i technik sztucznej inteligencji do realizacji wskazanego zagadnienia. P_K1 (K_K04) Potrafi zaplanować realizację zadania z zakresu metod i technik sztucznej inteligencji zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. Potrafi zaplanować realizację zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami.

Treści programowe	Przedmiot „Metody i techniki sztucznej inteligencji” stanowi rozwinięcie zagadnień wprowadzonych w ramach kursu podstaw sztucznej inteligencji i koncentruje się na zaawansowanych metodach obliczeniowych stosowanych w optymalizacji oraz modelowaniu systemów informatycznych. Szczególny nacisk położony jest na algorytmy inspirowane procesami biologicznymi oraz ich praktyczne zastosowania w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. W części teoretycznej omawiane są podstawy matematyczne i koncepcyjne algorytmów optymalizacyjnych, w tym algorytmów genetycznych oraz szerzej – algorytmów ewolucyjnych. Przedstawiane są różne sposoby reprezentacji rozwiązań, operatory genetyczne (selekcja, krzyżowanie, mutacja) oraz strategie ewolucyjne. Kurs obejmuje także zagadnienia ujednoliconego podejścia do metod optymalizacji oraz elementy symulacji modeli inspirowanych zjawiskami biologicznymi. Część praktyczna realizowana jest z wykorzystaniem środowiska obliczeniowego i koncentruje się na implementacji oraz analizie działania algorytmów optymalizacyjnych. Studenci wykonują eksperymenty obliczeniowe, badają wpływ parametrów algorytmów na jakość rozwiązań oraz porównują różne podejścia do optymalizacji. Istotnym elementem zajęć jest rozwijanie umiejętności projektowania eksperymentów, wizualizacji wyników oraz formułowania wniosków na podstawie przeprowadzonych analiz. Treści przedmiotu mają charakter elastyczny i mogą być modyfikowane w zależności od aktualnych trendów technologicznych, przy jednoczesnym zachowaniu nacisku na uniwersalne mechanizmy optymalizacji i modelowania w sztucznej inteligencji.			
Sposoby weryfikacji	wykład (K_W04, K_W04, K_W08) projekt indywidualny (K_W04, K_W04, K_W08, K_U07, K_U09, K_U18, K_U23, K_K04) aktywność na zajęciach (K_W04, K_W04, K_W08, K_U07, K_U09, K_U18, K_U23, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

8) Aplikacje mobilne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W08, K_W05, K_W06, K_W08, K_W11, K_W12, K_U02, K_W06, K_U23, K_W24, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 K_W08 W2 Ma wiedzę o zasadach tworzenia kodu źródłowego aplikacji mobilnych na platformę Android. K_W05 W3 Zna metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu i implementacji niezawodnych i bezpiecznych aplikacji mobilnych. K_W06, W4 Posiada wiedzę na temat dynamicznych struktur danych oraz mechanizmów zarządzania pamięcią w aplikacjach mobilnych. K_W08, W5 Wykorzystuje wiedzę z zakresu programowania obiektowego, zdarzeniowego, równoległego do przygotowania aplikacji na platformę Android. K_W11, W6 Student potrafi zarządzać stanem aplikacji mobilnej oraz integrować ją z zewnętrznymi usługami sieciowymi (REST API). K_W12, U1 Student pracuje indywidualnie i w zespole przy realizacji aplikacji mobilnych na

	platformie Android, potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy przy opracowywaniu aplikacji. K_U02, U2 Student potrafi zaprojektować i zaimplementować responsywną aplikację działającą poprawnie na systemach mobilnych. K_W06, U3 Student potrafi wykorzystać wybrane środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania do pisania, rozwijania, testowania i pielęgnacji kodu aplikacji na platformę Android. K_U23, U4 Student potrafi zaprojektować i zaimplementować responsywny interfejs użytkownika (UI) działający poprawnie na systemach mobilnych. K_W24, K1 Student potrafi współpracować z członkami zespołu przy opracowaniu aplikacji mobilnej. K_K03			
Treści programowe	Celem przedmiotu Aplikacje mobilne jest przedstawienie zasad projektowania i programowania aplikacji na urządzenia mobilne, poznanie architektury aplikacji działających na urządzeniach mobilnych oraz mechanizmów bezpieczeństwa i sposobów wykorzystania sensorów urządzeń mobilnych w aplikacji na platformie Android. Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia związane projektowaniem i implementacją architektury aplikacji systemu Android oraz obsługą sensorów w tym środowisku. W ramach kursu omawiane są podstawowe elementy środowiska Android: model aplikacji, cykl życia komponentów (Activity, Service, BroadcastReceiver, ContentProvider), zarządzanie zasobami oraz mechanizmy komunikacji między komponentami. Studenci poznają strukturę systemu Android, warstwy architektury (kernel, HAL, framework, aplikacje) oraz model bezpieczeństwa, uprawnień i zarządzania procesami oraz realizacja dostępu do systemu plików i podstawowe operacje na plikach wraz z dostępem do lokalnej bazy danych systemu Android. Omówiona zostanie współpraca aplikacji na platformie Android z Internetem; pobieranie danych z Internetu; tworzenie klienta Rest API na platformie Android; modele aplikacji klient-serwer oraz bezpieczeństwo aplikacji sieciowych. Istotną część zajęć stanowi praktyczne wykorzystanie sensorów dostępnych w urządzeniach mobilnych z systemem Android. Omawiane są wybrane klasy sensorów (m.in. akcelerometr, żyroskop, magnetometr, czujnik światła, zbliżeniowy, lokalizacyjny/GPS), ich charakterystyka, ograniczenia oraz dobre praktyki pobierania i przetwarzania danych pomiarowych. Studenci uczą się korzystać z API sensorów a także integrować dane z sensorów z interfejsem użytkownika oraz logiką aplikacji w typowych scenariuszach (np. detekcja ruchu, orientacja urządzenia, kontekst użytkownika). W ramach kursu poruszane są również zagadnienia projektowania architektury aplikacji mobilnych z wykorzystaniem współczesnych wzorców (np. MVVM, Clean Architecture) oraz komponentów biblioteki Android Jetpack, w tym zarządzania cyklem życia, nawigacją oraz trwałością danych. W ramach pracowni specjalistycznej student zdobywa praktyczne umiejętności realizacji projektów aplikacji mobilnych na platformę Android, implementujących omawiane zagadnienia. Przedmiot przygotowuje do samodzielnego projektowania i implementowania zaawansowanych aplikacji mobilnych na platformie Android z uwzględnieniem specyfiki sprzętowej współczesnych urządzeń..			
Sposoby weryfikacji	wykład – zaliczenie (K_W08, K_W05, K_W06, K_W08, K_W11, K_W12) projekt indywidualny (K_U02, K_W06, K_U23, K_W24, K_K03) aktywność na zajęciach (K_U02, K_W06, K_U23, K_W24, K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału	44/1,76 ECTS

	nauczyciela / liczba punktów ECTS		nauczyciela / liczba punktów ECTS	
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

9) Inżynieria danych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	2			
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W09, K_W10, K_U05, K_U06, K_U20, K_U23, K_K04			
Efekty przedmiotowe	W1 Student zna metody i techniki związane z analiza danych, wykorzystywane w projektowaniu i implementacji systemów informatycznych. K_W06 W2 Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu zabezpieczania danych, monitorowania i bezpieczeństwa dostępu do danych K_W09 W3 Ma wiedzę związaną zasadami dostępu do danych w środowiskach sieciowych i przez API dostępowe. K_W10 U1 Umie wykorzystać wybrane narzędzie programistyczne do pisanie oraz testowania kodu aplikacji pobierającej i przetwarzającej dane. K_U05 U2 Student potrafi zaprojektować, zaimplementować, przetestować i wdrożyć system informatyczny operujący na danych, z wykorzystaniem dostępu przez Internet i z użyciem baz danych. K_U06 U3 Potrafi wykorzystać dane do wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanego projektu inżynierskiego. K_U20 U4 Umie wykorzystać wybrane środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania do pisanie, rozwijania, testowania i pielęgnacji kodu aplikacji opartej na danych. K_U23 K1 Potrafi zaplanować realizację aplikacji operującej na danych zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. K_K04			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest pokazanie, jak wygląda praca z danymi od początku do końca — od momentu ich przygotowania, przez analizę, aż po wykorzystanie wyników w praktyce. Zajęcia mają charakter praktyczny i skupiają się na rzeczywistych problemach, z jakimi można spotkać się w pracy analityka danych. Na początku studenci uczą się, jak przygotować środowisko pracy, tak aby projekty były uporządkowane i możliwe do odtworzenia. Następnie poznają narzędzia do pracy z danymi w Pythonie — uczą się, jak wczytywać dane, czyścić je, przekształcać i analizować. Duży nacisk położony jest na zrozumienie danych: jak radzić sobie z brakującymi wartościami, jak wykrywać błędy, jak grupować i podsumowywać informacje. Studenci uczą się także wizualizacji danych — czyli przedstawiania wyników w formie wykresów i prostych dashboardów. W dalszej części kursu pojawia się praca z większymi zbiorami danych oraz podstawy zapytań SQL, które pozwalają analizować dane przechowywane w bazach. Omawiane są również dobre praktyki organizacji projektu, testowania kodu oraz kontrolowania jakości danych. Na zajęciach praktycznych studenci realizują projekty, w których samodzielnie przechodzą przez cały proces analizy — od przygotowania danych po prezentację wyników. Uczą się też, jak monitorować działanie swoich rozwiązań i sprawdzać, czy wyniki pozostają poprawne w czasie. Przedmiot kładzie nacisk na zrozumienie procesu pracy z danymi, a nie tylko na znajomość narzędzi. Dzięki temu studenci zdobywają umiejętności, które można zastosować w różnych problemach i projektach.			
Sposoby weryfikacji	Wykład - zaliczenie pisemne na podstawie pytań dotyczących zaprezentowanych wykładów (K_W06, K_W09, K_W10) Pracownia specjalistyczna (PS) - Samodzielne rozwiązanie zadań nawiązujących do tematów pracowni. Każde z zadań posiada własne kryteria rozwiązania, na podstawie których studenci są oceniani i otrzymują informację zwrotną. Średnia ocen z poszczególnych zadań jest oceną studenta z pracowni specjalistycznej. (K_U05, K_U06, K_U17, K_U20, K_U23, K_K04).			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy	34/1,46 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy	22/0,88 ECTS

	bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS		bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS

10) Przedmiot obieralny humanistyczny/ społeczny

Efekty: K_U01, K_U02 , K_U04, K_K01, K_K03 , K_K04, K_K07, K_U02 , K_W15

Przedmiot humanistyczny jest przedmiotem obieralnym, wybieranym przez studentów spośród przedstawionej im oferty przedmiotów ogólnouczelnianych.

11) Proseminarium

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 15 Studia niestacjonarne – 9
Liczba ECTS	1
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W06, K_W11, K_W14, K_W15, K_W017 K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U10, K_U22 K_K01, K_K02, K_K04, K_K06
Efekty przedmiotowe	W zakresie wiedzy: W1 Student ma wiedzę na temat historii rozwoju informatyki oraz rozumie jej znaczenie dla rozwoju nauki i społeczeństwa (K_W03) W2 Student zna w zaawansowanym stopniu metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu i implementacji systemów informatycznych oraz ich wykorzystanie w przygotowaniu pracy inżynierskiej (K_W06) W3 Student posiada wiedzę z programowania i projektowania graficznych interfejsów użytkownika w stopniu pozwalającym na ich wykorzystanie w przygotowaniu pracy inżynierskiej (K_W11) W4 Student posiada wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w informatyce i umie je wykorzystać w przygotowaniu pracy inżynierskiej. Na wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo- technicznych typu rozprawa dyplomowa. (K_W14) W5 Student posiada wiedzę z zakresu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy pozwalające na uczestnictwo w praktykach zawodowych(K_W15) W6 Student posiada wiedzę z zakresu prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej, pozwalającą na korzystanie z różnych źródeł do przygotowania pracy inżynierskiej(K_W17) W zakresie umiejętności: U1 Student potrafi pozyskiwać kompleksowe informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do klarownej i użytecznej, w badanym problemie inżynierskim (K_U01) U1 Student potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z przygotowaniem harmonogramu pracy dyplomowej(K_U02) U3 Student potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego(K_U03) U4 Student potrafi korzystać z dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi, także w języku angielskim(K_U04) U5 Student potrafi wykorzystać narzędzia programistyczne do pisania oraz testowania kodu aplikacji koniecznych do przygotowania pracy inżynierskiej(K_U05) U6 Potrafi wybrać i zastosować istniejące rozwiązania w obszarze związanym z zadanym problemem inżynierskim i proponować nowe rozwiązania w tej dziedzinie(K_U06) U7 Potrafi wybrać i zastosować właściwie dobrane narzędzia komputerowo wspomaganego projektowania i symulacji do zaproponowania eksperymentów i badań w ramach pracy inżynierskiej(K_U07)

	U8 Student potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne projektowanych systemów(K_U10) U9 Student potrafi zaplanować model systemu informatycznego wykorzystany w pracy dyplomowej(K_U22) W zakresie kompetencji społecznych: K1 Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy (K_K01) K2 Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich(K_K02) K3 Potrafi zaplanować realizację zadań związanych z zaplanowaniem pracy inżynierskiej (K_K04) K4 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy przy realizacji praktyki zawodowej (K_K06)			
Treści programowe	Przedmiot ma na celu przygotowanie studentów do samodzielnego opracowania pracy dyplomowej inżynierskiej z zakresu informatyki oraz realizacji praktyk zawodowych. Omawiane są etapy procesu projektowego: wybór i zawężanie tematu, formułowanie celu pracy oraz problemów inżynierskich lub zadań projektowych, definiowanie celu pracy, dobór metod badawczych i narzędzi, planowanie harmonogramu realizacji pracy oraz dokumentowanie postępów. Studenci uczą się analizować literaturę naukową i techniczną oraz osadzać własne rozwiązania w kontekście aktualnego stanu wiedzy. Treści programowe obejmują omówienie zasad związanych z wyborem tematu pracy dyplomowej inżynierskiej obowiązujących na uczelni, zasady przygotowywania struktury pracy inżynierskiej (układ rozdziałów, spójność merytoryczna, powiązanie części teoretycznej z projektową), technikę pisanie tekstu pracy, a także wymagania formalne uczelni dotyczące tworzenia i redakcji prac dyplomowych. Omawiane są standardy redakcyjne: sposób cytowania i tworzenia bibliografii, korzystanie z menedżerów bibliografii, stosowanie normy dotyczącej zapisu wzorów, rysunków, tabel i algorytmów, jak również dobre praktyki w zakresie przejrzystości i czytelności wywodu. Istotny element przedmiotu stanowią zagadnienia etyki akademickiej: unikanie plagiatu, poprawne korzystanie z cudzych materiałów (w tym kodu źródłowego i dokumentacji), licencje oprogramowania i materiałów cyfrowych oraz zasady rzetelnego raportowania wyników. W ramach zajęć studenci przygotowują koncepcję swojej pracy inżynierskiej, wstępny konspekt, wstęp i przegląd literatury, a także prezentują założenia i postęp prac w formie wystąpień seminaryjnych, ucząc się argumentacji, obrony przyjętych rozwiązań oraz przyjmowania i uwzględniania krytycznych uwag. W ramach Proseminarium studenci zapoznają się również z zasadami wyboru i realizacji praktyk studenckich oraz wymaganiach uczelni związanych z prowadzeniem dokumentacji praktyk. Przedmiot przygotowuje do samodzielnego zaplanowania i rozpoczęcia realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej.			
Sposoby weryfikacji	Weryfikacja wszystkich efektów kształcenia będzie realizowana poprzez zaliczenie zadań projektowych pokazujących: - znajomość technik tworzenia dokumentacji technicznej i pracy dyplomowej - umiejętności przygotowania wstępnej wersji pracy dyplomowej - umiejętności przygotowania wstępnej wersji prezentacji			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	17/0,68 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	11/0,44 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	8/0,32 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	14/0,56 ECTS

Semestr V- Ścieżka specjalizacyjna Grafika Komputerowa i Multimedia

1) Frontend aplikacji internetowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W18, K_U02 , K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25K_U26 K_K04			
Efekty przedmiotowe	Wiedza Student potrafi zaprojektować serwis internetowy prezentujący dynamicznie dostarczane treści generowane w oparciu o ich bazodanowy model. Student potrafi zaimplementować opracowany projekt używając wybranego frameworka. (K_W12), (K_U25)(K_U24) Zna standardy (HTTP, Rest, SSH, HTTPS, itp.) (K_W10) Posiada podstawową wiedzę z zakresu programowania strukturalnego oraz obiektowego (K_W05)(K_W11) Umiejętności Zna podstawowe metody i techniki tworzenia i reprezentowania grafiki na potrzeby aplikacji internetowych, potrafi omówić podstawowe zagadnienia i wskazać perspektywy rozwoju aplikacji internetowych. (K_U02 , K_U03, K_U10, K_U14, K_U15)(K_U26)(K_U25) Student potrafi stworzyć aplikację internetową spełniającą standardy HTML/CSS zgodnie ze standardami W3C, potrafi oddzielić warstwę danych od warstwy prezentacji i omówić konieczność takiego podziału. (K_U24) Społeczne Student posiada umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów związanych z procesem projektowania systemów informatycznych (K_K04)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów praktycznych umiejętności tworzenia nowoczesnych, interaktywnych interfejsów użytkownika w aplikacjach internetowych. Kurs koncentruje się na głębokim zrozumieniu języka JavaScript w tym programowania obiektowego, asynchroniczności oraz dynamicznego renderowania grafiki 2D (HTML5 Canvas). W drugiej części przedmiotu studenci płynnie przechodzą do programowania komponentowego z wykorzystaniem biblioteki React, co pozwala na zestawienie podejścia imperatywnego z deklaratywnym, powszechnie stosowanym w przemyśle IT. Treści programowe przedmiotu obejmują: -Fundamenty języka JavaScript. -Praktyczna obiektowość i HTML5. -Wprowadzenie do elementu Canvas. -Asynchroniczność i integracja z API. -Komunikacja sieciowa. -Programowanie deklaratywne – Ekosystem React. W ramach pracowni specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności praktyczne realizując projekty z wykorzystaniem poznanych technik.			
Sposoby weryfikacji	zaliczenie pisemne (K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W18) projekty indywidualne 90% (K_U02 , K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25,K_U26, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/ 1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających	26/ 1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających	44/ 1,76 ECTS

	bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS		bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	
--	--	--	--	--

2) Geometria i kompozycja obrazu

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W11, K_W17, K_W18, K_U02, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25, K_K07			
Efekty przedmiotowe	W_1 (K_W11, K_W17, K_W18) ma wiedzę z zakresu projektowania i kompozycji obrazu; ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej; zna algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów i sposoby ich zastosowania w multimedialnych U_1 (K_U02, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25) pracuje w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; posiada umiejętność wykorzystania metod cyfrowego przetwarzania sygnałów; posługuje się właściwie dobranymi środowiskami do edycji zdjęć K_1 (K_K07) ma świadomość potrzeby popularyzacji informatyki oraz jej osiągnięć przy użyciu środków masowego przekazu w tym zdjęć			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie z wiedzą z zakresu zasad prawidłowej kompozycji obrazu w grafice i sztuce. Techniki wykonywania zdjęć cyfrowych w tym w warunkach studyjnych; zasady prawidłowego oświetlenia sceny. Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu takich zagadnień jak: systemy obrazowania kolorów, modele barw RGB, CMYK, podstawy fotografii tradycyjnej i cyfrowej, geometria obrazów wektorowych, zasady kompozycji obrazu w sztuce i grafice, zasada złotego podziału, techniki wykonywania zdjęć cyfrowymi aparatami fotograficznymi, wpływ oświetlenia, przysłony i czasu naświetlania na wykonane zdjęcia, wpływ automatycznych ustawień aparatu na zdjęcie, balans bieli w aparatach cyfrowych, oświetlenie w fotografii portretowej, oświetlenie sceny podczas fotografowania w pomieszczeniach i na zewnątrz, oświetlenie studyjne dwu- i trzypunktowe, głębia ostrości, a odległość od obiektu. W ramach pracowni specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności praktyczne realizując takie zagadnienia jak: stosowanie zasady złotego podziału podczas prezentacji obiektów lub osób, badanie wpływu pozycji źródła światła na fotografowany obiekt, dobór automatycznej ekspozycji aparatu w zależności od pozycji źródła oświetlającego scenę, badanie zależności czasu naświetlania od przysłony aparatu podczas fotografowania małych obiektów, dobór optymalnych ustawień oświetlenia sceny podczas wykonywania fotografii portretowej, badanie wpływu przysłony i ogniskowej aparatu na głębię ostrości zdjęć podczas fotografowania dużych obiektów, oświetlenie sceny przeznaczonej do kluczenia chrominancja.			
Sposoby weryfikacji	-zaliczenie ustne (K_W11, K_W17, K_W18) - sprawozdanie zespołowe (K_U02, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25, K_K07) - aktywność na zajęciach (U02, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25 K_K07)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

3) Media drukowane

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne –18		
Liczba ECTS	3		
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W11, K_W17, K_W18, K_U02 , K_U12, K_U14, K_U15, K_K04, K_K07		
Efekty przedmiotowe	W_1 (K_W04 K_W11) - posiada wiedzę z zakresu konfiguracji drukarek 3D podłączonych do komputera, posiada wiedzę o budowie g-code, W_2 (K_W17, K_W18) - posiada wiedzę o prawie autorskim oraz z zakresu tworzenia i edycji grafiki komputerowej U_1 (K_U02, K_U12) - umie pracować w grupie oraz indywidualnie; umie zabezpieczyć projekt wykorzystując techniki steganograficzne, U_2 (K_U14, K_U15, K_U24, K_U26) - umie wykorzystać odpowiednie oprogramowanie oraz dostępne narzędzia w projektowaniu grafiki 2D oraz 3D; potrafi zaprojektować, zwizualizować model z wykorzystaniem aplikacji multimedialnych; umie przygotować grafiki reklamowe do dalszej produkcji K_1 (K_K04, K_K07) - potrafi stworzyć plan działania w tworzeniu projektu; jest świadomy potrzeby popularyzacji informatyki z wykorzystaniem środków masowego przekazu		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie z wiedzą z zakresu technik nadruku metodą sublimacji na tekstyliach, ceramice, skórze, szkłe, plastiku, zasad druku 3D w technologii FDM, grawerowanie i frezowanie elementów graficznych w materiałach typu drewno i pleksiglas, zastosowanie plotera laserowego do cięcia i grawerowania. Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu takich zagadnień jak: media drukowane jako element grafiki użytkowej, rodzaje druku, zachodzące procesy, zjawiska chemiczne, urządzenia wykorzystywane w druku 3D, sublimacja i resublimacja w procesie termotransferu, zasady przygotowywania projektów przeznaczonych do wydruku, druk 3D, zasady przygotowywania projektów do wydruku 3D, grawerowanie i cięcie laserem, zjawiska zachodzące podczas obróbki materiału. W ramach pracowni specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności praktyczne realizując takie zagadnienia jak: projektowanie elementów grafiki reklamowej przeznaczonych do nadruku i grawerowania, wykonywanie nadruków na tekstyliach (koszulki, czapki, smycze itp.) metodą sublimacji i termotransferu, termonadruk na ceramice (kubki, talerze), szkłe, tekturze i elementach skórzanych, poznanie zasad druku 3D w technologii FDM, badanie wpływu parametrów temperaturowych na wydruki 3D, kalibracja drukarek 3D, modyfikacja parametrów wydruków 3D, przygotowywanie projektów pod grawerowanie, zastosowanie plotera laserowego do cięcia i grawerowania.		
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie ustne (K_W18) - projekt indywidualny (K_U11, K_U14, K_U15, K_K03) - sprawozdanie zespołowe (K_U11, K_U14, K_U15, K_K03) - aktywność na zajęciach (K_U11, K_U14, K_U15, K_K03)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS
			31/1,24 ECTS
			44/1,76 ECTS

4) Nieliniowy montaż video

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 18
----------------------	---

Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W11, K_W17, K_W18, K_U02 , K_U12, K_U14, K_U25, K_U26, K_K05, K_K07			
Efekty przedmiotowe	W_1 (K_W04, K_W11, K_W17, K_W18) ma wiedzę z zakresu projektowania atrakcyjnej formy audiowizualnej oraz jej wykorzystania do przekazu wybranych informacji U_1 (K_U02) potrafi pracować w zespole; opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole; realizować indywidualne; zadania zgodnie z harmonogramem U_2 (K_U12) potrafi zabezpieczyć prawa autorskie wybranych typów dokumentów; U_3 (K_U14, K_U15) posiada umiejętności zaprojektowania oraz implementacji krótkiej formy filmowej; U_4 (K_U25) - posługuje się właściwymi narzędziami informatycznymi do nieliniowej edycji i montażu video, U_5 (K_U26) umie przygotować elementy grafiki i materiałów multimedialnych oraz wykorzystać je na potrzeby klipów filmowych K_1 (K_K05, K_K07) posiada świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej; ma świadomość potrzeby popularyzacji informatyki oraz jej osiągnięć przy użyciu środków masowego przekazu.			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie z wiedzą z zakresu zasad opracowania krótkiej formy filmowej: od scenariusza, przez scenopis, po filmowanie ujęć studyjnych i plenerowych, aż po montaż filmu w oprogramowaniu do nieliniowej obróbki wideo z zastosowaniem zaawansowanych efektów filmowych. Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu takich zagadnień jak: elementy sztuki filmowej. Scenariusz, scenopis, animatik, kadry i plany filmowe, zasady łączenia planów. Montaż wewnątrzkadrowy, zasady kompozycji obrazu w sztuce i grafice, zasada złotego podziału, oś filmowa. Techniki filmowania ujęć statycznych i dynamicznych, nieliniowy montaż wideo, efekty specjalne w filmach. Kluczowanie kolorem i chrominancją, koloryzowanie ujęć, łączenie elementów grafiki filmowej z filmem. W ramach pracowni specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności praktyczne realizując takie zagadnienia jak: opracowanie wybranej formy filmowej (klip, teledysk, film, relacja, wywiad), stosowanie w praktyce zasada filmowych poznanych na wykładzie, edycja filmów z wykorzystaniem oprogramowania do nieliniowego montażu wideo (DaVinci Resolve), udźwiękowienie klipów filmowych, muzyka, dialogi i narracja, koloryzowanie filmów. Color Grading, praktyczne zastosowanie efektów specjalnych w tym łączenie grafiki komputerowej i animacji z filmem aktorskim.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie ustne (K_W04, K_W11, K_W17, K_W18) - projekt zespołowy (K_U02, K_U11, K_U12, K_U14, K_U15, K_K05, K_K07) - sprawozdanie zespołowe (K_U11, K_U14, K_U15 K_U25, K_U26 , K_K05, K_K07) - aktywność na zajęciach (K_U11, K_U14, K_U15, , K_K05, K_K07)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

5) Obróbka fotografii reklamowej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne –18
----------------------	--

Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W11, K_W17, K_W18, K_U02, K_U12, K_U14, K_U15, K_U25, K_U26, K_K05, K_K07
Efekty przedmiotowe	1_W - Ma wiedzę z zakresu wykorzystania i pracy z zewnętrznymi urządzeniami do obrazowania jak np. aparat fotograficzny, czy skaner (K_W04) 2_W - Ma wiedzę związaną z projektowaniem GUI i potrafi odpowiednio zaprojektować i wykonać grafiki wykorzystywane w graficznych interfejsach, typu ikony kontrolek, lub logo aplikacji (K_W11) 3_W - Ma elementarną wiedzę z zakresu prawa autorskiego odnoszącego się do fotografii (K_W17) 4_W - Ma podstawową wiedzę związaną z algorytmami przetwarzania obrazów graficznych, w szczególności z obróbką fotografii (K_W18) 1_U - Potrafi zrealizować zlecony projekt graficzny oraz oszacować czas jego realizacji (K_U02) 2_U - Potrafi zapisać metadane plików graficznych, w szczególności wpisując w nie prawa autorskie, a także oznaczyć te prawa innymi technikami (K_U12) 3_U - Posługuje się odpowiednimi środowiskami programistycznymi do przetwarzania grafiki oraz obróbki fotografii, jak np. Photoshop (K_U14, K_U25) 4_U - Potrafi zaprojektować grafikę reklamową na bazie samodzielnie wykonanych fotografii (K_U15, K_U26) 1_K - Posiada świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej związanej z wykorzystaniem wizerunku i zdjęć innych osób (K_K05) 2_K - Ma świadomość potrzeby popularyzacji informatyki oraz jej osiągnięć przy użyciu odpowiednio zrealizowanej ulotki reklamowej (K_K07)
Treści programowe	Przedmiot wprowadza studentów w zagadnienia związane z fotografią cyfrową oraz cyfrową obróbką obrazu, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w reklamie i mediach wizualnych. Celem kursu jest zapoznanie z zasadami działania aparatu fotograficznego, procesem rejestracji obrazu oraz praktycznymi technikami edycji i przygotowania grafiki do różnych form publikacji. W części teoretycznej omawiane są podstawy fotografii, w tym właściwości światła i barwy, zasady kompozycji obrazu, a także budowa i działanie aparatów cyfrowych. Studenci poznają zagadnienia związane z matrycami światłoczułymi (CCD i CMOS), obiektywami, ustawianiem ekspozycji, ostrości oraz stabilizacją obrazu. Poruszane są również tematy związane z cyfrowym zapisem obrazu, w tym formaty plików (np. RAW), algorytmy kompresji i przetwarzania fotografii oraz typowe błędy wynikające z ograniczeń sprzętowych. Część praktyczna koncentruje się na pracy w profesjonalnych programach graficznych, takich jak Adobe Photoshop oraz Adobe Illustrator. Studenci uczą się podstawowej i zaawansowanej edycji zdjęć, w tym korekcji kolorystycznej i tonalnej, retuszu, pracy na warstwach i maskach, stosowania filtrów oraz efektów specjalnych. Omawiane są także techniki przygotowania grafiki do druku i publikacji internetowej, w tym optymalizacja obrazów oraz zapewnienie zgodności kolorystycznej między ekranem a wydrukiem. Kurs obejmuje również zagadnienia praktyczne, takie jak fotografia plenerowa i produktowa, tworzenie panoram, animacji GIF oraz prostych elementów graficznych wykorzystywanych w reklamie. Całość przedmiotu rozwija zarówno umiejętności techniczne, jak i estetyczne, przygotowując studentów do pracy z obrazem cyfrowym w kontekście komercyjnym i kreatywnym.
Metody dydaktyczne	W wykładzie będą stosowane metody nauki zdalnej, przy wykorzystaniu: - udostępniania materiałów dydaktycznych w formie slajdów, - udostępniania materiałów pomocniczych w formie linków do materiałów źródłowych, artykułów i multimediów, - bezpośredniej komunikacji wideo ze studentami Pracownia specjalistyczna odbywa się w formie stacjonarnej w siedzibie Uczelni. Materiały pomocnicze do pracowni specjalistycznej są dostępne na platformie e-learning.
Sposoby weryfikacji	- Egzamin pisemny z wykładu (K_W04, K_W17, K_W18) - Indywidualna praca na zajęciach (K_W11, K_W17, K_W18, K_U12, K_U14, K_U15, K_U25, K_U26, K_K07)

	- Projekty indywidualne (K_W04, K_W17, K_W18, K_U12, K_U14, K_U15, K_U25, K_U26, K_K05, K_K07)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

6) Projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W12, K_W16, K_W18, K_U02, K_U03, K_U10, , K_U14, K_U15, K_U16, K_U22, K_U25, K_U26, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	Wiedza: W_1 - posiada wiedzę z zakresu planowania, zarządzania, projektowania i realizowania zadania w formie wizualnej lub audiowizualnej jako środek przekazu. (K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W12, K_W16, K_W18) Umiejętności: U_1 - potrafi pracować indywidualnie i w zespole, opracować i wdrożyć podział zadań w zakresie realizowanych zadań. Potrafi opracować opis z zakresu zadań i dokumentację związaną z zagadnieniami projektu (K_U02, K_U03) U_2 - potrafi przy projektowaniu i planowaniu projektów postrzegać aspekty systemowe, sprzętowe oraz pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne. (K_U10) U_3 - potrafi posługiwać się właściwie dobranymi środkami programistycznymi, symulacjami oraz narzędziami komputerowo wspomagane projektowania. (K_U14) U_4 - potrafi wykorzystać umiejętności projektowania grafiki komputerowej, wizualizacji modelu oraz przetwarzania cyfrowego sygnału do projektowania aplikacji multimedialnych. (K_U15) U_5 - potrafi odbyć praktyki w instytucji związanej ze studiowanym kierunkiem oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą. (K_U16) U_6 - potrafi dokonać analizy ekonomicznej podejmowanego projektu oraz wykorzystać język modelowania UML, model systemu informatycznego oraz zaplanować proces projektu. (K_U22) U_7 - potrafi dobrać środowisko komputerowe do zrealizowania projektu, tworzenia i przetwarzania grafiki reklamowej, zdjęć, modeli 3D, animacji i materiału wideo oraz materiałów multimedialnych. (K_U25, K_U26) Kompetencje społeczne: K_1 - potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie. (K_K03) K_2 - potrafi zaplanować realizację zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami. (K_K04)
Treści programowe	Przedmiot koncentruje się na praktycznej realizacji projektu wizualnego lub audiowizualnego w pracy grupowej. Jego głównym celem jest rozwijanie umiejętności współpracy, organizacji pracy oraz rozwiązywania problemów technicznych pojawiających się w trakcie realizacji złożonych przedsięwzięć multimedialnych. W ramach zajęć studenci wspólnie wybierają temat oraz formę projektu, a następnie planują jego realizację – od koncepcji aż po finalną prezentację. Kluczowym elementem jest podział ról i obowiązków w zespole, co odzwierciedla rzeczywiste warunki pracy w branży kreatywnej. Uczestnicy analizują istniejące realizacje i

	inspiracje, dobierają odpowiedni sprzęt oraz oprogramowanie, a także przygotowują scenopis, scenariusz i koncepcję wizualną projektu. Część praktyczna obejmuje pracę ze sprzętem filmowym, w tym obsługę kamery i ustawianie oświetlenia, a także wykorzystanie narzędzi cyfrowych, takich jak Blender do integracji elementów grafiki 3D z materiałem wideo. Studenci uczą się planowania produkcji (np. organizacji dnia zdjęciowego), tworzenia scenografii oraz postprodukcji, obejmującej montaż i obróbkę materiału. Zwieńczeniem projektu jest publiczna prezentacja efektu końcowego. Przedmiot rozwija zarówno kompetencje techniczne, jak i umiejętności miękkie, przygotowując studentów do pracy zespołowej przy realizacji profesjonalnych projektów multimedialnych.			
Sposoby weryfikacji	-zaliczenie ustne (K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W12, K_W16, K_W18) - projekt zespołowy (K_U02, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16, K_U22, K_U25, K_U26, K_K03, K_K04) - praca zespołowa na zajęciach (K_U02, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16, K_U22, K_U25, K_U26, K_K03, K_K04) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16, K_U22, K_U25, K_U26)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Trójwymiarowa grafika i animacja

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W05, K_W11, K_W17, K_W18, K_U02, K_U14, K_U15, K_U25, K_K07
Efekty przedmiotowe	W1 Student poprawnie definiuje pojęcia związane z modelowaniem, ze współczesną animacją komputerową oraz animacją klasyczną, podaje zasady tworzenia animacji klasycznych i komputerowych. W2 Student rozpoznaje techniki modelowania i potrafi zamodelować podstawowe obiekty animowane oraz elementy sceny w środowisku programowym 3D. W1 Student potrafi tworzyć sekwencje ruchu obiektów animowanych z wykorzystaniem szkieletu z wykorzystaniem odpowiednio wygenerowanej trajektorii ruchu. U2 Student potrafi ustawić elementy sceny (światło, kamery, cienie), nadać materiały obiektom i poprawnie wyrenderować uzyskany rezultat do postaci materiału wideo. U3 Student potrafi tworzyć podstawowe animacje z wykorzystaniem morfinu, warpingu oraz systemu cząsteczek. U4 Student potrafi samodzielnie realizować małe projekty na potrzeby dydaktyczne i techniczne w środowisku programu programowym 3D.
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobami modelowania i animacji w grafice 3D w oparciu o informacje na wykładzie i wykonanie indywidualnych projektów. Wprowadzenie tematykę modelowania i animacji komputerowej 3D, podstawowe pojęcia, krótki rys historyczny, typowe zastosowania. Zasady modelowania postaci i ich ruchu w animacji klasycznej i komputerowej. Proces produkcji animacji komputerowej. Sztuka storyboard'u. Omówienie stosowanych technik i metod w

	modelowani i animacji. Systemy hierarchiczne w modelowaniu ruchu postaci animowanej. Zadanie kinematyki prostej i odwrotnej. Modelowanie obiektów trójwymiarowych. Teksturowanie obiektów i rendering. Morfing i Warping. Fraktale. Podstawowe operacje rastrowe. Barwy, percepcja i modelowanie oświetlenia w animacji. Zapoznanie z programem Blender, narzędzia nawigacji i struktura programu. Ćwiczenia na podstawie gotowego obiektu: ustawienie obiektów i punktu widoku, przemieszczania i nawigacja po interfejsie, narzędzia sceny nazewnictwo obiektów, dodawanie obiektów. Modelowanie obiektów w programie Blender – siatka obiektu. Ćwiczenia na podstawie gotowego obiektu: modyfikacja siatki, przemieszczanie obiektów, dodawanie obiektów, zagęszczanie siatki, modelowanie przykładowego obiektu krok po kroku przy wykorzystaniu poznanych narzędzi. Zadanie za modelowanie prostego obiektu codziennego użytku wybranego przez studentów. Modelowanie obiektów w programie Blender – krzywe i powierzchnia, konwersja projektów. Zadanie na podstawie na podstawie przykładowego modelu: krzywe na podstawie modelu modyfikacja istniejącego obiektu, modyfikowanie powierzchni obiektu, konwersja gotowego projektu do plików użytkowych Unity. Modelowanie obiektów w programie Blender – użycie modyfikatorów, rigowanie obiektów, renderowanie obiektów. Modelowanie obiektów w programie Blender – zależności pomiędzy większą ilością obiektów. Nanoszenie tekstur na obiekt – dobór materiału i modelowanie światła. Nanoszenie tekstur na obiekt – mapowanie UV obiektu i modyfikatory tekstur. Tworzenie animacji obiektów – tworzenie szkieletu obiektów i zależności pomiędzy obiektem a szkieletem. Tworzenie animacji obiektów – wprowadzanie obiektów w ruch i animacja. Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia: metody reprezentacji obiektów 3D jak chmura punktów, siatka płaskich wielokątów (trójkątów lub czworokątów mających wspólne wierzchołki i krawędzie), Woksele do budowy obiektów, matematyczna reprezentacja obiektów określanych równaniami, macierzowa reprezentacja obiektów 3D, współrzędne jednorodne, przekształcenia proste i złożone. Modelowanie obiektów 3D w wybranym środowisku programowym. W ramach pracowni specjalistycznej student zdobywa praktyczne umiejętności doboru środowiska programowego do realizacji projektów tworzenia obiektów 3D.			
Metody dydaktyczne	Wykład tradycyjny/z prezentacją multimedialną/ problemowy/konwersatoryjny/ z elementami aktywizacji studentów Pracownia specjalistyczna: praca indywidualna / projekty praktyczne			
Sposoby weryfikacji	Zaliczenie wykładu - K_W04, K_W05, K_W11, K_W17, K_W18, Ocena wykonanych projektów z pracowni specjalistycznej i ich obrona w formie dyskusji. K_U02, K_U14, K_U15, K_U25, K_K07 Pracownia specjalistyczna: rozwiązywanie przykładów praktycznych, przygotowanie własnego projektu praktycznego K_U02, K_U14, K_U15, K_U25, K_K07			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

8) Projektowanie grafiki użytkowej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W11, K_W17, K_W18, K_U02, K_U12, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25, K_U26, K_K05, K_K07
Efekty	Wiedza:

przedmiotowe	W1 Student posiada wiedzę z zakresu: geneza i funkcja logo w tym analiza trendów, psychologia koloru i typografii w reklamie, proces kreatywny od briefu, przez szkice koncepcyjne, po finalną wektoryzację, budowa znaku w tym konstrukcji logotypu, sygnetu oraz ustalanie pola ochronnego, system identyfikacji: opracowanie wariantów znaku (wersje achromatyczne, pionowe/poziome) oraz zasad ich stosowania na wybranych nośnikach. K_W04, K_W11, K_W17, K_W18, Umiejętności: U1 Studenci zdobywają umiejętności: praktycznego zastosowania kompozycji w projektach graficznych, projektowania funkcjonalnej typografii, praktycznej organizacji treści, łączenia obrazu i tekstu, projektowania elementów grafiki użytkowej w tym infografik, obsługi programów do grafiki wektorowej w kontekście projektowania użytkowego, umiejętność przełożenia wartości marki na język wizualny, samodzielne przygotowanie technicznej dokumentacji znaku (podstawowa księga identyfikacji), przygotowanie plików do druku i publikacji cyfrowych zgodnie z obowiązującymi standardami. K_U02, K_U12, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25, K_U26, Społeczne: Student posiada świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej w procesie przygotowania grafiki użytkowej. Ma świadomość potrzeby popularyzacji informatyki oraz jej osiągnięć przy użyciu środków masowego przekazu poprzez prezentację grafiki użytkowej. K_K05, K_K07			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie z procesem budowania tożsamości wizualnej marki. Przedmiot przygotowuje do samodzielnego kreowania profesjonalnych znaków graficznych oraz ich systemowej implementacji w ramach podstawowej księgi znaku. Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu: geneza i funkcja logo w tym analiza trendów, psychologia koloru i typografii w reklamie, proces kreatywny od briefu, przez szkice koncepcyjne, po finalną wektoryzację, budowę znaku w tym konstrukcji logotypu, sygnetu oraz ustalanie pola ochronnego, system identyfikacji: opracowanie wariantów znaku (wersje achromatyczne, pionowe/poziome) oraz zasad ich stosowania na wybranych nośnikach (np. wizytówka, papier firmowy). W ramach pracowni specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności: praktycznego zastosowania kompozycji w projektach graficznych, projektowania funkcjonalnej typografii, praktycznej organizacji treści, łączenia obrazu i tekstu, projektowania elementów grafiki użytkowej w tym infografik, obsługi programów do grafiki wektorowej w kontekście projektowania użytkowego, umiejętność przełożenia wartości marki na język wizualny, samodzielne przygotowanie technicznej dokumentacji znaku (podstawowa księga identyfikacji), przygotowanie plików do druku i publikacji cyfrowych zgodnie z obowiązującymi standardami.			
Sposoby weryfikacji	Wykłady - egzamin w formie testu.(K_W04, K_W11, K_W17, K_W18) Pracowania specjalistyczna - wykonywanie zadań i projektu.(K_U02, K_U12, K_U14, K_U15, K_U24, K_U25, K_U26, K_K05, K_K07)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

9) Sztuczna inteligencja w multimedialach

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18	
Liczba ECTS	2	
Efekty kierunkowe	K_W08, K_W16, K_W17, K_W18 K_U07, K_U08, K_U14, K_U15, K_U18, K_U25, K_U26 K_K03, K_K04	
Efekty przedmiotowe	Wiedza: W1 Student ma wiedzę z zakresu algorytmów sztucznej inteligencji w przetwarzaniu grafiki cyfrowej oraz metod i technik wykorzystywanych w projektowaniu i implementacji systemów informatycznych wykorzystujących narzędzia sztucznej inteligencji w analizie i przetwarzaniu grafiki. K_W08, W2 Ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej w kontekście narzędzi sztucznej inteligencji. K_W16, K_W17 W3 Ma wiedzę z zakresu wykorzystania narzędzi sztucznej inteligencji w grafice komputerowej oraz zna technologie i metody wykorzystywane przy tworzeniu i przetwarzaniu grafiki komputerowej. Zna algorytmy przetwarzania grafiki i sposoby ich zastosowania w aplikacjach multimedialnych. K_W18 Umiejętności: U1 Potrafi przeprowadzić proces analizy, projektowania i realizacji systemów i aplikacji przetwarzania grafiki z wykorzystaniem narzędzi sztucznej inteligencji. K_U07, K_U08, K_U14, K_U15, K_U18, K_U25, K_U26 Społeczne: K1 Rozumie pozatechniczne i społeczne aspekty i skutki działalności związanej z wykorzystaniem narzędzi sztucznej inteligencji. K_K03 K2 Potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie. K_K04	
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu inteligentnej analizy oraz wyszukiwania treści multimedialnych przy użyciu nowoczesnych metod sztucznej inteligencji, ze szczególnym uwzględnieniem przetwarzania obrazów i wideo w systemach grafiki cyfrowej i aplikacjach medialnych. Treści programowe wykładów obejmują: zaawansowane techniki computer vision oparte na głębokim uczeniu (detekcja i rozpoznawanie obiektów, segmentacja semantyczna i instancyjna, śledzenie obiektów w sekwencjach wideo), ekstrakcję cech i embeddingów wizualnych do zadań content-based image and video retrieval, analizę scen i rozumienie kontekstu w materiałach wideo (rozpoznawanie akcji, emocji, zdarzeń), przetwarzanie strumieni wideo w czasie rzeczywistym, zastosowanie modeli uczenia maszynowego do kompresji i poprawy jakości multimedii oraz wprowadzenie do dużych modeli wizyjnych (Vision Transformers) i ich efektywności w analizie dużych zbiorów danych multimedialnych. W ramach pracowni specjalistycznej student zdobywa praktyczne umiejętności budowania systemów analizy multimedii. Zajęcia obejmują implementację modeli detekcji obiektów (YOLO, Faster R-CNN), tworzenie własnych klasyfikatorów i deskryptorów obrazów/wideo, budowę silnika wyszukiwania semantycznego, analizę metryk wydajności oraz optymalizację modeli pod kątem szybkości inferencji. Integralną częścią laboratorium jest realizacja projektu, np. systemu automatycznego tagowania i wyszukiwania w bibliotekach multimedii lub narzędzia do podsumowywania i indeksowania materiałów wideo. Przedmiot rozwija kompetencje analityczne i programistyczne niezbędne do projektowania inteligentnych systemów przetwarzania multimedii, przygotowując studentów do pracy w mediach cyfrowych, systemach monitoringu, rozrywce interaktywnej oraz w ośrodkach badawczych.	
Sposoby weryfikacji	Wykład - zaliczenie pisemne na podstawie pytań dotyczących zaprezentowanych wykładów (K_W05, K_W06, K_W20, K_W23) Pracownia specjalistyczna (PS) - Samodzielne rozwiązanie zadań nawiązujących do tematów pracowni. Każde z zadań posiada własne kryteria rozwiązania, na podstawie których studenci są oceniani i otrzymują informację zwrotną. Średnia ocen z poszczególnych zadań jest oceną studenta z pracowni specjalistycznej. (K_U07, K_U08, K_U14, K_U15, K_U18, K_U25, K_U26, K_K03, K_K04).	
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>	<i>Studia niestacjonarne</i>

	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/1,46 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	22/0,88 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/1,12 ECTS

Semestr V- Ścieżka specjalizacyjna Systemy Informatyki Przemysłowej

1) Technologie elektromobilności i smart city

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W07, K_W13, K_W19, K_W20, K_U01, K_U02, K_U06, K_U10, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	E01 - W zaawansowanym stopniu ma wiedzę z zakresu kontroli i sterowania głównymi układami pojazdów elektrycznych: ładowania, BMS i napędowego; oraz technik stosowanych w smart city (K_W04). E02 - W zaawansowanym stopniu rozumie i używa wiedzy o działaniu elementów elektronicznych i systemach pomiarowych wykorzystywanych w pojazdach elektrycznych oraz smart city (K_W07). E03 - Zna w zaawansowanym stopniu oraz rozumie procesy projektowania urządzeń elektronicznych oraz systemów mikroprocesorowych w odniesieniu do pojazdów elektrycznych (K_W13). E04 - Ma wiedzę w zakresie niezbędnym do rozumienia i programowania systemów mechatronicznych w układach napędowych pojazdów elektrycznych, ze szczególnym uwzględnieniem opisu kinematyki i dynamiki układów (K_W19). E05 - Ma zaawansowaną wiedzę o podstawowych procesach zachodzących w cyklu życia pojazdów elektrycznych, ich systemach składowych i zasadzie działania, a w szczególności o przetwarzaniu i akumulowaniu energii elektrycznej (K_W20). E06 - Pozyskuje informacje z literatury, baz danych, norm i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski w zakresie elektromobilności i smart city (K_U01). E07 - Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania (K_U02) E08 - Posiada umiejętność wyboru i zastosowania odpowiednich narzędzia sprzętowych i programistycznych do symulacyjnej realizacji procesów zachodzących w akumulatorach trakcyjnych pojazdów elektrycznych (K_U06). E09 - Przy projektowaniu systemów informatycznych potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne (K_U10). E10 - Opracowuje algorytmy i potrafi je zaimplementować, pisze programy komputerowe dla mikrokontrolerów, programowalnych sterowników logicznych, systemów inteligentnych (K_U27). E11 - Konfiguruje, programuje i obsługuje narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów i obiektów (K_U28). E12 - Potrafi zaplanować proces realizacji i dobrać odpowiednie narzędzia projektowe do realizacji zadania technicznego (K_U29) E13 - Potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności społecznej za realizowane zadanie (K_K03). E14 - Potrafi zaplanować wykonanie zadania zgodnie z przyjętymi przez siebie priorytetami (K_K03).
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi stosowanymi w pojazdach elektrycznych, w tym ze źródłami energii, systemami napędowymi oraz metodami zarządzania energią, a także wprowadzenie

	do koncepcji smart city. Treści programowe przedmiotu obejmują: koncepcje budowy i konfiguracji układów napędowych pojazdów elektrycznych wraz z charakterystyką ich głównych komponentów; analizę cech napędu elektrycznego oraz wyznaczanie charakterystyk trakcyjnych; szczegółowe omówienie źródeł energii, w tym typów ogniw galwanicznych, zachodzących w nich reakcji chemicznych oraz konstrukcji akumulatorów trakcyjnych; metody szacowania parametrów fizycznych ogniw, takich jak pojemność, SOC, moc oraz energia netto i brutto. Studenci poznają również techniczne aspekty ładowania akumulatorów, w tym różne metody (stałonapięciowe, stałoprądowe), typy złącz, tryby pracy oraz systemy szybkiego ładowania DC. Ważnym elementem programu jest funkcjonowanie i topologia systemów Battery Management System (BMS), w tym zagadnienia równoważenia ogniw. W zakresie techniki napędowej program obejmuje rodzaje i charakterystyki trakcyjne silników elektrycznych oraz zaawansowane metody sterowania wektorowego, opierające się na równaniach napięciowych w różnych układach współrzędnych. Blok tematyczny poświęcony smart city przybliży studentom ogólną koncepcję inteligentnego miasta, ze szczególnym uwzględnieniem roli sieci i systemów sensorycznych w zarządzaniu nowoczesną aglomeracją. W ramach pracowni specjalistycznej realizowane są zadania z zakresu modelowania ogniw akumulatorów trakcyjnych oraz modelowania i analizy energochłonności pojazdów elektrycznych w cyklu WLTC.			
Sposoby weryfikacji	- test (E01, E02, E03, E04, E05) - sprawozdania i skrypty (E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14))			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

2) Wizualizacja procesów

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W19, K_W20, K_U02, K_U03, K_U14, K_U15, K_U27, K_U28, K_U29, K_K04, K_K05
Efekty przedmiotowe	W_01 – posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu organizacji i architektury systemu komputerowego oraz oprogramowania (K_W04) W_02 - posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu strukturalnych języków programowania (K_W05) W_03 - posiada zaawansowaną wiedzę o działaniu układów elektronicznych i pomiarowych (K_W07) W_04 - posiada zaawansowaną wiedzę o konstrukcji algorytmów i metod sztucznej inteligencji (K_W08) W_05 - posiada z robotyki do konfigurowania programowania i użytkowania takich układów (K_W19) W_06 - posiada wiedzę o podstawowych procesach zachodzących w cyklu życia urządzeń, obiektach i systemach (K_W20) U_01 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole (K_U02) U_02 - potrafi opracować dokumentację techniczną związaną z realizacją zadania (K_U03)

	U_03 - potrafi dobrać środowiska programistyczne i symulacyjne do projektowania i przetwarzania grafiki komputerowej dwu i trójwymiarowej oraz jej animacji (K_U14) U_04 - potrafi zaprojektować grafikę komputerową do wizualizacji modelu lub jego animacji (K_U15) U_05 – potrafi opracować algorytmy i je zaimplementować dla mikrokontrolerów i systemów inteligentnych (K_U27) U_06 – potrafi programować, instalować, konfigurować narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów i obiektów (K_U28) U_07 - potrafi opracować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty (K_U29) K_01 – posiada kompetencje do planowania i realizacji zadania zgodnie z założonymi projektowymi (K_K04) K_02 – posiada świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej (K_K05)		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest Zapoznanie się z systemami wizualizacji stosowanymi w warunkach przemysłowych na przykładzie oprogramowania SCADA – InTouch Wonderware. Sposoby prezentacji przebiegu procesu i stanu obiektu, struktura systemów wizualizacji, projektowania interfejsu operatora, sposoby monitoringu i kontroli procesów. Pojęcie SCADA i HMI. Przykłady programów do wizualizacji procesów przemysłowych oraz aplikacji w nich wykonanych. Instalacja pakietu Wonderware oraz instalacja dodatków. Algorytmy sterowania obiektów wykorzystywanych w InTouch. Wyznaczenie podziału zadań między sterownik PLC, a oprogramowanie wizualizacyjne. Zasady opracowania programów na sterownik PLC. Etapy projektowania systemu wizualizacji procesu. Sposoby projektowania aplikacji wizualizacyjnych. Konfiguracja komunikacji pomiędzy sterownikami różnych firm, a InTouch. Konfiguracja sterownika oraz serwera wejść i wyjść. In Touch: edytor graficzny, tworzenie okien, zmiennych, połączeń animacyjnych oraz skryptów. Tworzenie: alarmów, raportów, trendów, zmiennych pośrednich. Komunikacja z innymi aplikacjami Windows i ze sterownikiem. Zbieranie i archiwizowanie danych, raportowanie, receptury, rozproszone alarmy i rozproszone zbieranie danych. Komunikacja pomiędzy aplikacjami In Touch.		
Sposoby weryfikacji	Wykład K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W19 Projekt indywidualny K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W19, K_W20, K_U02, K_U03, K_U14, K_U15, K_U27, K_U28, K_U29, K_K04, K_K05 Aktywność na zajęciach K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_W19, K_W20, K_U02, K_U03, K_U14, K_U15, K_U27, K_U28, K_U29, K_K04, K_K05		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

3) Programowanie w środowisku LabView

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne –27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W07, K_W08, K_W13, K_W18, K_W19, K_U02, K_U05, K_U06, K_U13, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	E01 - Zna elementy funkcjonalne oraz ma wiedzę z zakresu budowy struktur danych i programowania w środowisku LabVIEW (K_W04, K_W08)

	E02- Posiada wiedzę z zakresu działania mikrokontrolerów i wykorzystania ich w akwizycji danych i układach sterowania oraz regulacji (K_W07, K_W13). E03- Ma wiedzę z zakresu wykorzystania środowiska LabView w sterowaniu układami robotycznymi i mechatronicznymi (K_W19, K_W20). E04 - Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy (K_U02). E05 - Potrafi napisać i przetestować aplikację w środowisku LabVIEW (K_U05, K_U06). E05 - Potrafi implementować i testować, w środowisku LabVIEW, złożone algorytmy przeznaczone do układów sterowania (K_U13, K_U27). E06 - Potrafi implementować i testować, w środowisku LabVIEW, złożone algorytmy przeznaczone do układów sterowania, mechatroniki i robotyki (K_U28, K_U29). E07 - Potrafi zaplanować realizację zadania zgodnie z założeniami przez siebie i członków zespołu priorytetami, ponosi odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadanie (K_K03, K_K04).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie z wiedzą z zakresu wysokopoziomowego programowania graficznego LabVIEW. Zapoznanie studentów z metodami oraz sposobami pomiaru wielkości fizycznych przy użyciu systemu komputerowego. Treści programowe wykładów obejmują przekazanie wiedzy z zakresu programowania w środowisku LabVIEW a w tym: wirtualnego narzędzia, programowania przepływowego, struktur sterujących, funkcji czasowych, operacji na tablicach, reprezentacji graficznej sygnałów, definiowania i edycji elementów typu „klaster”, metod synchronizacji, zarządzania błędami, maszyny stanów oraz zaawansowanych struktur sterujących, programowania sterownika czasu rzeczywistego na przykładzie platformy MyRIO, wymiany danych z kolejkowaniem, wykorzystania środowiska LabVIEW do modelowania obiektów regulacji i sterowania robotami. W ramach pracowni specjalistycznej studenci zdobywają umiejętności praktyczne realizując takie zagadnienia jak: struktura programu, elementy środowiska LabVIEW, operacje na tablicach, reprezentacja graficzna sygnałów, operacje na tekście, zapis oraz odczyt danych z pliku tekstowego, zaawansowane struktury sterujące, elementy typu klaster, maszyna stanów, zarządzanie błędami, zmienne oraz metody synchronizacji kodu, wymiana danych, komunikacja oraz programowanie sterownika czasu rzeczywistego.			
Sposoby weryfikacji	- egzamin (K_W04, K_W07, K_W08, K_W13, K_W19, K_W20) - sprawozdanie (K_U02, K_U05, K_U06, K_U13, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

4) Programowanie robotów

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W07, K_W13, K_W19, K_W20, K_U05, K_U06, K_U27, K_U28, K_U29, K_K04
Efekty przedmiotowe	E01 Rozumie i używa wiedzy o działaniu elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układach elektronicznych w robotach. K_W07

	E02 Zna metody projektowania i podstawowe algorytmy programowania robota K_W13. E03 Zna i rozumie koncepcję programowania w systemie ROS K_W19. E04 Ma wiedzę o programach do symulacji i programowania robotów przemysłowych K_W20. E05 Stosuje zasady bezpieczeństwa w pracy z robotem przemysłowym K_U05. E06 Potrafi pisać i modernizować istniejące programy ruchu manipulatora, potrafi skompilować i uruchomić program w środowisku ROS – K_U06. E07 Potrafi planować samodzielnie obsługiwać rzeczywistego robota i tworzyć dokumentację techniczną dotyczącą jego programowania – K_U27, K_U28, K_U29 E08 - Potrafi zaplanować realizację sterowania robota zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami.		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wszechstronnej wiedzy oraz praktycznych umiejętności z zakresu programowania robotów, budowania ich wirtualnych modeli oraz symulacji ich pracy w środowiskach trójwymiarowych. Kurs przygotowuje do pracy z dwoma dominującymi w przemyśle i nauce podejściami: robotyką przemysłową (manipulatory Mitsubishi oraz roboty współpracujące Universal Robots) oraz zaawansowanym programowaniem systemów autonomicznych z wykorzystaniem frameworku ROS (Robot Operating System). Studenci uczą się planować zadania robotyczne zarówno metodami tradycyjnymi (<i>on-line</i>), jak i zaawansowanymi metodami symulacyjnymi (<i>off-line</i>). Treści programowe obejmują: Wprowadzenie do robotyki z perspektywy informatyka: Metody planowania zadań robotycznych. Paradygmaty programowania robotów: programowanie bezpośrednie (<i>on-line</i> za pomocą paneli uczących) oraz programowanie w symulatorach (<i>off-line</i>). Architektura systemu ROS (Robot Operating System): Charakterystyka środowiska, koncepcja grafu obliczeniowego, zarządzanie pakietami. Komunikacja w systemie ROS. Wizualizacja i diagnostyka: Architektura i wykorzystanie modułu RViz do monitorowania stanu robota i danych z czujników w czasie rzeczywistym. Symulacja fizyczna – Gazebo: Integracja ROS z symulatorem Gazebo. Definiowanie środowiska, oddziaływań fizycznych (grawitacja, tarcie) i dynamiki obiektów. Opis struktury robota – format URDF: Tworzenie plików Unified Robot Description Format. Definiowanie członów (Links), przegubów (Joints), właściwości wizualnych, kolizyjnych oraz inercjalnych robota. Zaawansowane planowanie trajektorii: Wprowadzenie do zagadnień kinematyki prostej i odwrotnej w środowiskach wirtualnych.		
Sposoby weryfikacji	Wykład -- egzamin pisemny (K_W07, K_W13, K_W19, K_W20). Pracownia -- praca w grupach na zajęciach, aktywność na zajęciach, sprawozdania, dyskusja (K_U05, K_U06, K_U27, K_U28, K_U29, K_K04).		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

5) Programowanie sterowników PLC

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_U01, K_U05, K_U06, K_U27, K_U28, K_U29, K_K04, K_W07, K_W08, K_W13, K_W19, K_W20
Efekty	E01. Student zna podstawy elektrotechniki, elektroniki i techniki cyfrowej. K_W07

przedmiotowe	E02. Student zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia techniki cyfrowej w szczególności metody zapisu i minimalizacji funkcji logicznych. K_W07 E03. Student potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych takich jak natężenie prądu elektrycznego, napięcie i rezystancję. K_W07 E04. Student potrafi projektować sieci logiczne. K_W08 E05. Student potrafi tworzyć algorytmy procesów sterowniczych. K_W08 E06. Student umie sprawdzać poprawność działania czujników analogowych i cyfrowych. K_W13 E07. Student umie sprawdzać poprawność działania sterowników z programowalną pamięcią PLC. K_W13 E08. Student potrafi konfigurować oprogramowanie TIA Portal V20 do programowania sterowników PLC SIMATIC S7 1200. K_W19 E10. Student zna budowę i zasadę działania podstawowych elementów układów mechatronicznych. K_W20 E11. Student potrafi pracować w zespole w trakcie projektowania sterowania rozbudowanymi układami automatyki przemysłowej. K_U02 E12. Student zna obsługę programu komputerowego TIA Portal 20 do programowania sterowników SIMATIC S7 1200. K_U05 E13. Student potrafi tworzyć programy sterownicze w środowisku TIA Portal V20. K_U05 E14. Student potrafi konfigurować i uruchamiać sieci składające się z komputera PC, sterownika PLC i panelu dotykowego HMI. K_U06 E15. Student potrafi tworzyć algorytmy GRAFCET procesów sterowniczych. K_U27 E16. Student potrafi tworzyć program sterowniczy PLC na podstawie opracowanego algorytmu GRAFCET. K_U27 E17. Student potrafi instalować i konfigurować program komputerowy TIA Portal V20 do programowania sterowników SIMATIC S7 1200. K_U28 E18. Student potrafi uruchomić zaprogramowane urządzenie mechatroniczne i diagnozować poprawność jego działania. K_U28 E19. Student potrafi zaprojektować realizację prostego urządzenia mechatronicznego. K_U29 E20. Student potrafi zrealizować sterowanie PLC dowolnego układu mechatronicznego zgodnie z zadanymi założeniami. K_K04
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami obsługi i programowania sterowników z programowalną pamięcią PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>). W trakcie zajęć studenci poznają rolę i miejsce sterownika PLC w układzie automatyki przemysłowej, wejścia i wyjścia cyfrowe oraz analogowe sterownika PLC i sposób ich adresowania. <i>W trakcie zajęć przedstawione są zasady obsługi programu komputerowego TIA Portal V20 do programowania i obsługi sterowników z programowalną PLC SIMATIC S7 1200.</i> Studenci poznają podstawowe podzespoły elektryczne współpracujące ze sterownikiem PLC takie jak przyciski sterownicze NO (<i>Normal Open</i>) i NC (<i>Normal Closed</i>), łączniki krańcowe, czujniki optyczne refleksyjne i odbiciowe, pojemnościowe, indukcyjne, kontaktronowe, styczniki, przekaźniki pomocnicze i lampki sygnalizacyjne. <i>Studenci poznają następujące języki programowania sterowników PLC – IL (Instruction List) lista instrukcji, LAD (Ladder Logic) język drabinkowy, FBD (Function Block Diagram) język bloków funkcyjnych. Poznają zasady konfigurowania sterownika PLC z komputerem PC, nadawania adresów IP sterownika, adresowania wejść i wyjść cyfrowych sterownika. Poznają podstawowe moduły funkcyjne sterownika PLC – moduły czasowe TON (ON-delay timer) włączania z opóźnieniem, TOF (OFF-delay timer) wyłączania z opóźnieniem, TP (Pulse timer) włączania na określony czas, TONR (ON-delay Retentive timer) włączania z opóźnieniem z pamięcią, moduły czasu rzeczywistego WR SYS T (Set time_of_day) i RD_SYS_T (Read time_of_day) – liczniki CTU zliczanie impulsów do góry, CTD zliczanie impulsów w dół, CTUD zliczanie impulsów dwukierunkowe. Poznają moduły funkcji matematycznych ADD, SUB, MUL, DIV, przesyłania danych MOV i konwersji danych CONVERT</i> <i>W trakcie zajęć studenci tworzą programy sterownicze PLC z wykorzystaniem przedstawionych wyżej funkcjonalności, przesyłają je do sterownika PLC</i>

	<i>i sprawdzają poprawność ich działania na stanowiskach dydaktycznych uruchamiając wybrane modele elektropneumatyczne</i> Zajęcia odbywają się w pracowni wyposażonej w sterowniki PLC, panele dotykowe HMI, modele elektropneumatyczne i komputery PC z zainstalowanym, licencjonowanym oprogramowaniem TIA Portal V20.			
Sposoby weryfikacji	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się : test zaliczający (K_W07, K_W08, K_W13, K_W19, K_W20) praca w grupach na zajęciach laboratoryjnych (K_U01, K_U05, K_U06, K_U27, K_U28, K_U29, K_K04) aktywność na zajęciach wykładowych i laboratoryjnych (K_U01, K_U05, K_U06, K_U27, K_U28, K_U29, K_K04) ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych (K_U01, K_U05, K_U06, K_U27, K_U28, K_U29)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	24/ 0,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/ 1,68 ECTS

6) Projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W08, K_W11, K_W12, K_W19, K_W20, K_U02, K_U03, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16, K_U20, K_U22, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	E_1 (K_W08, K_W11) Ma podstawową wiedzę o podstawowych standardach i normach technicznych; o cyklu życia i utrzymaniu urządzeń, obiektów i systemów technicznych; E_2 (K_W12, K_W19, K_W20) Ma podstawową wiedzę o pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej; o ochronie własności intelektualnej oraz prawie patentowym; o komunikacji interpersonalnej i społecznej; o zarządzaniu, w tym o zarządzaniu projektami technicznymi; E_3 (K_U01, K_U02) Posiada umiejętność zdobywania informacji ze źródeł literaturowych i internetowych; interpretuje informacje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie E_4 (K_U03, K_U10) pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi ponieść odpowiedzialność za zadania realizowane w zespole; szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowuje i realizuje harmonogram prac zapewniając dotrzymanie terminów; opracowuje i przedstawia w atrakcyjnej formie dokumentację dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego; E_5 (K_U014, K_U15,) Wykonuje obliczenia niezbędne do doboru odpowiednich pod zespołów projektowanego urządzenia, procesu E_6 (K_U16) Projektuje i wykonuje podzespoły maszyn i urządzeń mechatronicznych. E_7 (K_U20, K_U22) Projektuje urządzenia zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne E_8 (K_U27, K_U28) Potrafi zintegrować wiedzę z dziedziny mechaniki, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki. E_9 (K_U29) Projektuje mechanizmy i urządzenia posługując się odpowiednio dobranymi narzędziami komputerowymi (CAD) E_10 (K_K03, K_K04) Myśli i działa w sposób kreatywny; Student potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie

Treści programowe	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do realizacji projektów zespołowych. Studenci zdobywają kompetencje odpowiedzialności za powierzone im zadania w ramach zespołu. Na zajęciach studenci opracowują projekt rozwiązania postawionego problemu łączącego dziedziny informatyki, mechaniki, elektroniki, automatyki i robotyki projektując urządzenie mechatroniczne, robota lub proces automatyzacji procesu przemysłowego. Opracowanie składa się z wybranych podsystemów, takich jak: sensory, elementy wykonawcze, jednostka sterująca, układ zasilania, konstrukcja mechaniczna. Ważnym elementem zajęć jest praca zespołowa. Studenci zdobywają umiejętności pracy w grupie, delegowania zadań, wymiany informacji i wzajemnej mobilizacji do pracy. Treści programowe obejmują: opracowanie założeń systemu i jego funkcjonalności, analizę literatury oraz istniejących rozwiązań stosowanych w przemyśle, a także dobór narzędzi projektowych i informatycznych oraz ich konfigurację, opracowanie wykresu Gantta, opracowanie protokołów wymiany informacji między podsystemami, opracowanie algorytmów i ich implementacja do projektowanego rozwiązania. W ramach zajęć projektowych student nabywa praktyczne kompetencje w zakresie kompleksowego opracowania i realizacji projektu inżynierskiego, od etapu koncepcyjnego po implementację i dokumentowanie systemu. Zaliczenie przedmiotu wiąże się z prezentacją rozwiązania na forum grupy oraz obroną projektu.			
Sposoby weryfikacji	- sprawozdanie zespołowe (K_W08, K_W11, K_W12, K_W19 K_W20, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U12, K_U13, K_K03, K_K04) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U03, K_U10, K_U014, K_U15, K_U16, K_U20, K_U22, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Systemy inteligentne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W04, K_W08, K_W19, K_W20, K_U02, K_U07, K_U09, K_U18, K_U23, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03
Efekty przedmiotowe	Wiedza W_01 - zna w zaawansowanym stopniu historię rozwoju systemów inteligentnych (K_W03). W_02 – zna w zaawansowanym stopniu architektury systemów komputerowych i mikroprocesorowych oraz ich oprogramowania do systemów inteligentnych (K_W04). W_03 – zna w zaawansowanym stopniu metody konstrukcji algorytmów, struktur danych w zakresie metod sztucznej inteligencji do systemów inteligentnych (K_W08). W_04 - ma wiedzę z robotyki w zakresie niezbędnym do rozumienia, konfigurowania programowania, użytkowania i utrzymywania systemów inteligentnych (K_W19). W_05 - ma zaawansowaną wiedzę o podstawowych procesach zachodzących w cyklu życia systemów inteligentnych (K_W20). Umiejętności

	U_01 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy realizacji systemów inteligentnych (K_U02). U_02 – potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne w celu zaplanowania symulacji i przeprowadzenia eksperymentów systemów inteligentnych (K_U07). U_03 - potrafi opracować algorytmy i zapisać go w wybranym języku programowani zgodne ze specyfikacją systemów inteligentnych (K_U09). U_04 - potrafi dobrać odpowiednie narzędzie sztucznej inteligencji do rozwiązywanego problemu systemów inteligentnych (K_U18). U_05 - umie wykorzystać wybrane środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające do pisania i pielęgnacji kodów systemów inteligentnych (K_U23). U_06 – potrafi opracować algorytmy je zaimplementować dla mikrokontrolerów, programowalnych i sterowników logicznych dla systemów inteligentnych (K_U27). U_07 – potrafi instalować, konfigurować, programować i obsługiwać narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów systemów inteligentnych (K_U28). U_08 - potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia systemów inteligentnych i wstępnie oszacować ich koszty (K_U29). Kompetencje społeczne K_01 – posiada kompetencje współpracy zespołowej przy realizacji systemów inteligentnych (K_K03).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z podstawowymi pojęciami i zasadami z zakresu projektowania inteligentnych systemów i układów automatyki. Wyszktałcenie umiejętności projektowania inteligentnych układów automatyki. Prezentacja i analiza wybranych przykładów inteligentnych układów automatyki. Zapoznanie z sensoryką w samoczynnych systemach automatyki. Pojęcia podstawowe z inteligentnych systemów i układów automatyki. Charakterystyka i klasyfikacja układów automatyki. Struktura typowych układów automatyki. Charakterystyka funkcjonalna urządzeń tworzących inteligentne systemy i układy automatyki. Inteligentne systemy pomiarowe. Inteligentne czujniki – klasyfikacja, zastosowanie. Układy automatyki procesów dyskretnych. Proces projektowania inteligentnych dyskretnych układów sterowania. Opisu zadania projektowego. Optymalizacja (minimalizacja) funkcji sterujących logicznym procesem dyskretnym. Komputerowo wspomagane tworzenie dokumentacji projektowej układów automatyki. Programowane inteligentne metody testowania i oceny wyników sterowania. Wybór dyskretnego procesu technologicznego jako obiektu automatyki i pomiarów. Zasady projektowania. Opracowanie koncepcji projektowanego układu pomiaru i automatyki. Wybór struktury układu. Opis sterowanego procesu za pomocą tablic logicznych. Opis za pomocą funkcji logicznych, kod Greya. Minimalizacja funkcji logicznych (krótkie wskazanie zasad minimalizacji z wykorzystaniem tablic Karnaugh'a, utworzenie prawidłowe tablic, oznaczenie pól minimalizacji, napisanie minimalnych funkcji logicznych sygnałów procesowych, wybór systemu funkcjonalnie pełnego (NOR lub NAND), przekształcenie prawami de Morgana funkcji do odpowiednich postaci, rysowanie układów połączeń realizujących prawo sterowania. Oprogramowanie metody i ocena otrzymanych wyników sterowania procesem.			
Sposoby weryfikacji	Wykład (K_W03, K_W04, K_W08, K_W19, K_W20) Projekt indywidualny (K_U02, K_U07, K_U09, K_U18, K_U23, K_U27, K_U28, K_U29, K_W03, K_W04, K_W08, K_W19, K_W20, K_K03) Aktywność na zajęciach (K_U02, K_U07, K_U09, K_U18, K_U23, K_U27, K_U28, K_U29, K_W03, K_W04, K_W08, K_W19, K_W20, K_K03)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagaiacvch	26/1.04 ECTS	Liczba godzin niewymagaiacvch	44/1,76 ECTS

	bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS		bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	
--	--	--	--	--

8) Programowanie systemów wbudowanych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W07, K_W11, K_W13, K_W19, K_W20, K_U02, K_U04, K_U09, K_23, K_U27, K_U28, K_U29, K_W04
Efekty przedmiotowe	W01 Rozumie i używa wiedzy o działaniu elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układach elektronicznych K_W07 W02 Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu programowania obiektowego, zdarzeniowego, równoległego K_W11 W03 Zna w zaawansowanym stopniu oraz rozumie procesy projektowania i testowania urządzeń elektroniki analogowej i cyfrowej oraz systemów mikroprocesorowych i wbudowanych K_W13 W04 Ma wiedzę z robotyki w zakresie niezbędnym do rozumienia, konfigurowania, programowania, użytkowania i utrzymywania systemów mechatronicznych K_W19 W05 Ma wiedzę o podstawowych procesach zachodzących w cyklu życia urządzeń, obiektach K_W20 U06 Pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z pracą w zespole K_U02 U07 Posługuje się językiem angielskim lub językiem międzynarodowym w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem instrukcji obsługi oprogramowania K_U04 U08 Potrafi dokonać analizy algorytmów pod względem ich poprawności i złożoności oraz skonstruować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania K_U09 U09 Umie wykorzystać wybrane środowiska programowe oraz narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania do pisania, rozwijania, testowania i pielęgnacji kodu K_U23 U10 Opracowuje algorytmy i potrafi je zaimplementować, pisze programy komputerowe dla mikrokontrolerów K_U27 U11 Instaluje, konfiguruje, programuje i obsługuje narzędzia komputerowe do symulacji i wizualizacji procesów i obiektów K_U28 U12 Potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego i wstępnie oszacować jego koszty K_U29 K13 Potrafi zaplanować realizację zadania zgodnie z założonymi przez siebie priorytetami K_K04
Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej rodzajów mikrokontrolerów i ich wewnętrznej struktury, działania i budowy bloków funkcjonalnych mikrokontrolera, zasad tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych, budowy i działania modułów zewnętrznych oraz ich zastosowania w układach przemysłowych, a także poznanie historii, głównych producentów i ewolucji mikrokontrolerów. Treści programowe przedmiotu obejmują: wprowadzenie w historię systemów wbudowanych; omówienie architektury mikrokontrolerów oraz schematu logicznego typowego układu mikroprocesorowego; przedstawienie budowy i działania kompletnego układu mikroprocesorowego z uwzględnieniem współpracy z pamięcią i urządzeniami peryferyjnymi; metody modelowania i analizy systemów wbudowanych na poziomie sprzętowym i programowym; protokoły komunikacyjne wykorzystywane w systemach wbudowanych (w tym magistrale szeregowo i równoległe, standardy przemysłowe); zasady projektowania systemów sterowania opartych na mikrokontrolerach; systemy uruchomieniowe i środowiska wspierające implementację oraz debugowanie aplikacji; a także przegląd zastosowań systemów wbudowanych w różnych obszarach techniki, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań mobilnych i przemysłowych.

	W ramach pracowni specjalistycznej student zdobywa praktyczne umiejętności wykorzystania narzędzi CAD oraz wybranych narzędzi programistycznych i sprzętowych wspomagających tworzenie oprogramowania dla programowalnych mikroprocesorowych systemów cyfrowych. Zajęcia obejmują m.in. : programowanie mikrokontrolera i konfigurację jego zasobów sprzętowych; obsługę cyfrowych wejść i wyjść; realizację komunikacji mikrokontrolera z komputerem PC z wykorzystaniem interfejsów UART i SPI; wykorzystanie przetwornika analogowo–cyfrowego; implementację interfejsów 1-Wire oraz I ² C; pomiary wielkości fizycznych, takich jak odległość, temperatura i wilgotność; zastosowanie modulacji szerokości impulsów PWM; wizualizację i walidację danych z wykorzystaniem wyświetlaczy LCD oraz diod LED; analizę kompletnego projektu (walidacja, testowanie) oraz wykorzystanie urządzeń peryferyjnych w systemach mikroprocesorowych.			
Sposoby weryfikacji	Wykład: egzamin pisemny (formularz na stronie internetowej) w formie testowej z pytaniami zamkniętymi (K_W07, K_W11, K_W13, K_W19, K_W20). Pracownia specjalistyczna: - zaliczenie na podstawie projektów z rozwiązanymi zadaniami (K_U02, K_U04, K_U09, K_U23, K_U27, K_U28, K_U29) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U04, K_U09, K_U23, K_U27, K_U28, K_U29, K_W04) - case study (K_U02, K_U04, K_U09, K_U23, K_U27, K_U28, K_U29, K_W04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

9) Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W07, K_W09, K_W10, K_U16, K_U21, K_K04
Efekty przedmiotowe	E01. Student zna zasadę działania środków ochrony przeciwporażeniowej w układach niskiego napięcia. K_W07 E02. Potrafi wykonać podstawowe pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. K_W09 E03. Potrafi dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej. Zna podstawowe zasady ratowania osób porażonych prądem elektrycznym. K_W10 E04. Potrafi przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas odbywania praktyki zawodowej w zakładzie pracy. K_U16 E05. Określa sposoby zabezpieczeń w sieciach zasilających urządzenia niskiego napięcia np. w sieciach komputerowych. K_U21 E06. Potrafi korzystać z dokumentacji technicznej środków ochrony przeciwporażeniowej. Potrafi przewidywać zagrożenia mogące wystąpić podczas eksploatacji instalacji elektrycznej niskiego napięcia. K_K04
Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami BHP obowiązującymi podczas eksploatacji urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do 1kV. Studenci poznają podstawowe zagrożenia występujące podczas eksploatacji tych urządzeń. Poznają zasady projektowania i budowy instalacji elektrycznych i przygotowują się do zewnętrznego egzaminu SEP dającego uprawnienia do obsługi urządzeń o napięciu znamionowym do 1kV. W trakcie zajęć studenci poznają słownik pojęć podstawowych dotyczących

	eksploatacji urządzeń elektrycznych, zagrożenia dla organizmu ludzkiego wynikające z działania pól elektromagnetycznych i elektryczności statycznej. Analizują układy sieci niskiego napięcia TNC, TNC-C, TNS, TT i IT. Poznają skutki przepływu prądu rażeniowego przez ciało człowieka oraz metody uwalniania porażonego spod działania prądu elektrycznego i zasady udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej porażonemu prądem elektrycznym. W trakcie zajęć poznają środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i dodatkowej oraz metody pomiarów skuteczności ochrony od porażen prądem elektrycznym. Poznają budowę, zasadę działania i charakterystyki prądowo-czasowe bezpieczników topikowych, wyłączników instalacyjnych i wyłączników różnicowo-prądowych. Poznają zasady bezpieczeństwa eksploatacji instalacji elektrycznych (instalacje oświetleniowe i gniazd wtykowych), transformatorów, maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Dobierają zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwzwarciove wymienionych urządzeń elektrycznych. Na zakończenie zajęć studenci mają próbny egzamin SEP (online na uczelnianej platformie elearningowej), który przygotowuje ich do właściwego egzaminu SEP dającego uprawnienia do obsługi urządzeń o napięciu znamionowym do 1kV. przed właściwą komisją Stowarzyszenia Elektryków Polskich.		
Sposoby weryfikacji	Efekty uczenia się są weryfikowane w następujący sposób: 1. Dyskusja w czasie zajęć - E01, E03, E04, E05, 2. Analiza przykładowych układów elektrycznych pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej - E03, 3. Dobór urządzeń zabezpieczających - E06, 4. Kolokwium zaliczające przedmiot - E01, E02, E03, E04, E06.		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/ 1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/ 0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS

Semestr V- Ścieżka specjalizacyjna Cyberbezpieczeństwo

1) Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W10, K_U02, K_U04, K_U12, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05
Efekty przedmiotowe	W1 – posiada wiedzę o zaawansowanych zagrożeniach bezpieczeństwa w nowoczesnych sieciach teleinformatycznych oraz wektorach ataków na systemy i aplikacje sieciowe. K_W09 W2 – Zna teoretyczne podstawy projektowania bezpiecznych sieci LAN/WAN, w tym metody zabezpieczania urządzeń sieciowych (routery, przełączniki) oraz technologii wirtualnych sieci prywatnych U1 - Samodzielnie i w zespole potrafi pracować nad zagadnieniami bezpieczeństwa sieci. K_U02 U2 – Czyta dokumentację techniczną systemów zabezpieczeń w języku angielskim. K_U04 U3 - Zaimplementować bezpieczne tunele VPN (np. IPsec, OpenVPN) z

	szyfrowaniem, w celu zapewnienia bezpiecznej komunikacji zdalnej oraz integralności przesyłanych danych. K_U12 U4 - Samodzielnie potrafi zaprojektować i skonfigurować bezpieczną architekturę sieciową. K_U19 U5 - Przeprowadzić podstawową analizę incydentów bezpieczeństwa w sieci LAN i podjąć działania naprawcze. K_U21 K1 - Jest gotów do planowania zadań oceny poziomu bezpieczeństwa istniejących systemów teleinformatycznych i uznania odpowiedzialności za nienaruszalność danych użytkowników K_K04 K2 – Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej w obszarze cyberbezpieczeństwa ze względu na dynamicznie zmieniający się charakter zagrożeń sieciowych. K_K05			
Treści programowe	Przedmiot daje studentom zaawansowaną wiedzę na temat bezpieczeństwa danych, aplikacji sieciowych oraz systemów komputerowych. Kurs skupia się na zagadnieniach związanych z zabezpieczaniem sieci komputerowych przed niepożądanym dostępem, a także na projektowaniu i konfigurowaniu bezpiecznych sieci. Studenci uczą się o mechanizmach AAA (Authentication, Authorization, Accounting), implementacji technologii firewall, ochrony przed włamaniami (IPS) oraz zarządzaniu bezpieczeństwem sieci LAN. Treści programowe wykładu obejmują zagrożenia w nowoczesnych sieciach komputerowych, zabezpieczanie urządzeń sieciowych, implementację VPN oraz zapewnienie poufności i integralności danych. Uczestnicy zdobywają umiejętności związane z praktycznym wdrażaniem tych technologii, a także z zarządzaniem bezpiecznymi sieciami. Laboratoria dają studentom możliwość praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy w zakresie zabezpieczeń. Metody weryfikacji efektów uczenia się obejmują egzaminy teoretyczne i praktyczne, co pozwala na ocenę umiejętności zarówno teoretycznych, jak i praktycznych w kontekście bezpieczeństwa sieci komputerowych.			
Sposoby weryfikacji	Wykład: zaliczenie pisemne (K_W09, K_W10). Pracownia specjalistyczna: - zaliczenie na podstawie projektów (K_U02, K_U04, K_U12, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U04, K_U12, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

2) Algorytmy kryptograficzne

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W09, K_W17, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_U12, K_U21, K_K03
Efekty przedmiotowe	W1 – Zna i rozumie metody, techniki i narzędzia stosowane w konstrukcji współczesnych szyfrów symetrycznych, asymetrycznych oraz kryptografii post-kwantowej. K_W06 W2 – Ma wiedzę o architekturze, podatnościach i mechanizmach obronnych w powszechnie stosowanych, złożonych protokołach kryptograficznych. K_W09

	W3 - Zna teoretyczne podstawy wybranych technik kryptoanalizy oraz rodzaje ataków na implementacje. K_W17 U1 - Samodzielnie lub zespołowo potrafi zaimplementować zaawansowane algorytmy kryptograficzne przy użyciu niskopoziomowych konstrukcji lub dedykowanych, standardowych bibliotek programistycznych. K_U02 U2 - Wykorzystuje poznane metody i modele matematyczne w celu implementacji wybranych algorytmów kryptograficznych K_U07 U3 – Stosuje poznane teorii i narzędzia matematycznych do specyfikacji, projektowania, modelowania i analizy szyfrów symetrycznych i asymetrycznych. K_U08 U4 - Potrafi dokonać krytycznej analizy i świadomego doboru mechanizmów kryptograficznych pod kątem wymagań bezpieczeństwa oraz wydajności specyficznego systemu informatycznego. K_U09 U5 - Potrafi zabezpieczyć dokumenty cyfrowe wybranymi technikami kryptograficznymi. K_U12 U6 - Potrafi zaprojektować i wdrożyć bezpieczny schemat zarządzania kluczami. K_U21 K1 – Jest gotów do odpowiedzialnego i krytycznej pracy w zespole przy projektowaniu systemów bezpieczeństwa. K_K03		
Treści programowe	Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy z zakresu współczesnej kryptografii oraz przygotowanie do świadomego stosowania algorytmów kryptograficznych w bezpiecznych systemach informatycznych. Przedmiot stanowi rozwinięcie Podstaw kryptografii i koncentruje się na konstrukcji algorytmów, ich analizie oraz praktyce bezpiecznej implementacji. Treści wykładu obejmują pogłębione narzędzia matematyczne kryptografii oraz konstrukcje współczesnych algorytmów symetrycznych i asymetrycznych. Studenci poznają zasady budowy schematów uwierzytelnionego szyfrowania, podpisu cyfrowego oraz bezpiecznego zarządzania kluczami. Omawiane są wybrane techniki kryptoanalizy i typowe ataki na implementacje algorytmów wraz z metodami obrony. Osobne moduły poświęcono kryptografii post-quantowej oraz analizie wybranych protokołów kryptograficznych. Pracownia specjalistyczna ukierunkowana jest na samodzielną i zespołową realizację zadań projektowych. Studenci implementują wybrane algorytmy kryptograficzne, korzystają z popularnych bibliotek oraz przeprowadzają symulacje typowych ataków na implementacje. Realizacja przedmiotu rozwija umiejętność krytycznej analizy algorytmów kryptograficznych, świadomego doboru mechanizmów bezpieczeństwa oraz dostrzegania ryzyk wynikających z błędów implementacyjnych — kompetencje istotne w pracy w obszarze cyberbezpieczeństwa.		
Sposoby weryfikacji	Wykład: zaliczenie pisemne (K_W06, K_W09, K_W17). Pracownia specjalistyczna: - zaliczenie na podstawie projektów (K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_U12, K_U21, K_K03) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_U12, K_U21, K_K03)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS
			31/1,24 ECTS
			44/1,76 ECTS

3) Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45
----------------------	-------------------------

	Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W10, K_U02, K_U04, K_U17, K_U19, K_U21, K_K04
Efekty przedmiotowe	W1 - Zna metody i technologie ochrony infrastruktury IT oraz zasady bezpiecznego przetwarzania danych w środowiskach rozproszonych i chmurowych. K_W09 W2 – Zna i rozumie klasyfikację współczesnych cyberzagrożeń (w tym malware, ransomware, phishing, inżynieria społeczna) oraz wektory ataków na urządzenia końcowe, aplikacje, infrastrukturę chmurową i systemy sterowania przemysłowego. K_W10 U1- Samodzielnie lub zespołowo potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z zabezpieczeniem systemów sieciowych. K_U02 U2 – Potrafi czytać ze zrozumieniem dokumentację systemów zabezpieczeń w języku obcym. K_U04 U3 – Potrafi praktycznie zrealizować procedury odzyskiwania systemów po awarii. K_U17 U4 - Potrafi skonfigurować i wdrożyć zaawansowane systemy zabezpieczeń w celu ochrony sieci i systemów przed złośliwym oprogramowaniem oraz nieuprawnionym dostępem. K_U19 U5 – Potrafi zaprojektować i zaimplementować strukturę uprawnień w systemach zarządzania tożsamością. K_U21 K1 – jest gotów do odpowiedzialnego i metodycznego planowania działań w sytuacjach kryzysowych. K_K04
Treści programowe	Przedmiot obejmuje wszystkie aspekty ochrony systemów, sieci i danych przed cyberatakami. Nie ogranicza się tylko do infrastruktury sieciowej, lecz dotyczy całego cyfrowego środowiska. Urządzenia końcowe, takie jak laptopy, smartfony, tablety oraz urządzenia IoT, również muszą być odpowiednio zabezpieczone. Ochrona danych jest kluczowa, zwłaszcza podczas ich przechowywania, przetwarzania i przesyłania, niezależnie od lokalizacji. W ramach kursu kładzie się duży nacisk na edukację w zakresie świadomości cyberzagrożeń, takich jak phishing i inżynieria społeczna, co jest istotne w kontekście ludzkiego czynnika w bezpieczeństwie. Dodatkowo, wdrażane są odpowiednie polityki i procedury bezpieczeństwa. Treści programowe wykładu obejmują kluczowe aspekty cyberbezpieczeństwa, które obejmują wszystkie elementy bezpieczeństwa sieci teleinformatycznych. Uczestnicy poznają metody ochrony przed złośliwym oprogramowaniem, takim jak malware, ransomware oraz wirusy, a także dowiadują się o wykorzystaniu programów antywirusowych. Zajęcia dotyczą również zabezpieczania aplikacji przed lukami i atakami, a także bezpieczeństwa danych poprzez szyfrowanie ich w spoczynku i w ruchu oraz kontrolę dostępu do tych danych. Zarządzanie tożsamością i dostępem (IAM) jest kolejnym ważnym elementem, który obejmuje kompleksowe zarządzanie uprawnieniami użytkowników. Uczestnicy uczą się także, jak opracować plany i procedury postępowania w przypadku incydentów oraz jak zapewnić ciągłość działania po cyberataku poprzez techniki odzyskiwania po awarii. Bezpieczeństwo chmury oraz operacyjne bezpieczeństwo systemów sterowania przemysłowego w krytycznych infrastrukturach również są istotnymi tematami. Kurs kładzie nacisk na edukację i świadomość, oferując szkolenia dla pracowników w zakresie cyberzagrożeń i najlepszych praktyk. Treści programowe laboratorium oferują praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy, w tym symulacje ataków i obrony, które pozwalają uczestnikom na identyfikację i neutralizację zagrożeń. Studenci mają możliwość praktycznego wdrażania technologii zabezpieczeń, takich jak firewall i IPS, oraz mechanizmów szyfrowania. Ćwiczenia obejmują również zarządzanie tożsamością i dostępem, w tym konfigurację systemów IAM oraz kontrolę dostępu. Dodatkowo, laboratoria zawierają scenariusze dotyczące odzyskiwania po awarii, co pozwala na praktyczne zrozumienie zapewnienia ciągłości działania po incydentach.
Sposoby weryfikacji	Wykład: egzamin pisemny (K_W09, K_W10). Pracownia specjalistyczna: - zaliczenie na podstawie projektów (K_U02, K_U04, K_U17, K_U19, K_U21, K_K04) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U04, K_U17, K_U19, K_U21, K_K04)

Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/ 1,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	67/ 2,68 ECTS

4) Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W06, K_W09, K_W17, K_U02, K_U04, K_U12, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05
Efekty przedmiotowe	W1- Zna cykl życia bezpiecznego oprogramowania oraz zasady integracji testów bezpieczeństwa. K_W06 W2- Ma wiedzę o mechanizmach uwierzytelniania i autoryzacji oraz metodach modelowania zagrożeń. K_W09 W3- Zna zasady ochrony danych w spoczynku i transmisji, kryptograficzne metody zabezpieczania baz danych. K_W17 U1- Pracując indywidualnie i w zespole potrafi zidentyfikować, zademonstrować oraz skutecznie wyeliminować kluczowe podatności w kodzie aplikacji. K_U02 U2- Potrafi czytać w języku obcym ze zrozumieniem dokumentację systemów bezpieczeństwa aplikacji i danych. K_U04 U3- Potrafi zabezpieczyć dokumenty cyfrowe wybranymi technikami kryptograficznymi. K_U12 U4- Zaprojektować i zaimplementować bezpieczną architekturę aplikacji sieciowych oraz API z wykorzystaniem nowoczesnych protokołów kryptograficznych. K_U19 U5- Potrafi przygotować bezpieczne środowisko uruchomieniowe dla aplikacji. K_U21, K1- Jest gotów do planowania bezpieczeństwa aplikacji w oparciu o znane podatności i standardy bezpieczeństwa. K_K04 K2- Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej podczas identyfikacji i zgłaszania podatności oraz krytycznej oceny odpowiedzialności programisty za bezpieczeństwo przetwarzanych danych cyfrowych. K_K05
Treści programowe	Przedmiot wprowadza studentów w problematykę zapewniania poufności, integralności i dostępności danych w nowoczesnych systemach informatycznych ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa warstwy aplikacji (AppSec). Kurs łączy przygotowanie teoretyczne z zakresu kryptografii, modelowania zagrożeń z intensywną praktyką inżynierską. Studenci uczą się identyfikować, eksploatować, a przede wszystkim eliminować kluczowe podatności (m.in. wstrzyknięcia kodu, błędy autoryzacji, XSS). Program obejmuje również zagadnienia bezpiecznego wytwarzania oprogramowania (SecDevOps), automatyzacji testów bezpieczeństwa (SAST/DAST) oraz ochrony infrastruktury kontenerowej i chmurowej. Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów nawyków bezpiecznego programowania oraz przekazanie praktycznej wiedzy z zakresu przeprowadzania audytów bezpieczeństwa i testów penetracyjnych. Student zdobędzie umiejętności niezbędne do projektowania odpornych na ataki architektur aplikacji oraz sprawnego zarządzania incydentami i sekretami w potokach wdrożeniowych. Główne bloki tematyczne: Fundamenty cyberbezpieczeństwa i kryptografii: Triada CIA, zarządzanie kluczami i sekretami, algorytmy szyfrowania oraz modelowanie zagrożeń w fazie projektowej. Bezpieczeństwo aplikacji webowych i API: Analiza i techniki obrony przed podatnościami z listy OWASP Top 10, bezpieczne protokoły uwierzytelniania i

	autoryzacji (OAuth 2.0, JWT). Ochrona danych i baz danych: Bezpieczeństwo danych w spoczynku i transmisji, ochrona systemów bazodanowych przed wyciekami i wstrzykiwaniem zapytań. Praktyczny DevSecOps: Automatyczne skanery kodu źródłowego, bezpieczna konteneryzacja (Docker/Kubernetes) oraz zaawansowane zarządzanie sekretami (np. HashiCorp Vault).			
Sposoby weryfikacji	Wykład: zaliczenie pisemne (K_W06, K_W09, K_W17). Pracownia specjalistyczna: - zaliczenie na podstawie projektów z rozwiązanymi zadaniami (K_U02, K_U04, K_U12, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U04, K_U12, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

5) Ochrona baz danych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W05, K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_U12, K_K03, K_K05
Efekty przedmiotowe	Wiedza K_W05. Student zna i rozumie strukturalne języki programowania oraz SQL w kontekście bezpieczeństwa Oracle; rozumie transakcje i blokady, architekturę i mechanizmy kontroli dostępu oraz ich wpływ na odporność na ataki i zgodność regulacyjną (RODO/Data Act). K_W09. Student posiada uporządkowaną wiedzę o zabezpieczaniu danych i systemów: rolach/profilach i uprawnieniach, audycie (Unified Auditing), backupie i odtwarzaniu (w tym PITR), TDE (szyfrowanie kolumn/tablespace), a także o dobrych praktykach zgodności. Umiejętności K_U01. Potrafi pozyskiwać i syntetyzować informacje z dokumentacji Oracle, standardów i przepisów (RODO, ustawa o BD, Data Act), wyciągać wnioski oraz formułować rekomendacje do polityki bezpieczeństwa. K_U02. Skutecznie pracuje indywidualnie i zespołowo nad wdrożeniem zabezpieczeń: planuje zadania (np. konfiguracja ról/profilu, audytu), harmonogramuje rotację kluczy i testy odtwarzania. K_U12. Stosuje techniki kryptograficzne do ochrony danych w Oracle: projektuje TDE (kolumny/tablespace), zarządza kluczami (Wallet/keystore, MEK/TEK), przeprowadza rotację i weryfikuje kopie Wallet. K_U3. Projektuje i implementuje bezpieczne komponenty programistyczne (pakiety/procedury PL/SQL) z użyciem bind variables i walidacji (DBMS_ASSERT); minimalizuje dynamiczny SQL i dokumentuje rozwiązania. Kompetencje społeczne K_K03. Odpowiedzialnie współpracuje w zespole (DBA-dev-audyt), biorąc odpowiedzialność za politykę bezpieczeństwa, realizację przeglądów i raportowanie incydentów. K_K05. Przestrzega zasad etyki zawodowej i ochrony danych; świadomie stosuje zasadę minimalizacji uprawnień i privacy by design w działaniach administracyjnych i programistycznych.

Treści programowe	Przedmiot ma na celu przygotowanie studentów do zabezpieczania baz danych jako krytycznych elementów systemów informacyjnych. Treści programowe obejmują modelowanie zagrożeń, analizę ryzyka, identyfikację aktywów informacyjnych, klasyfikację danych, projektowanie wymagań bezpieczeństwa oraz dobór zabezpieczeń właściwych dla relacyjnych i wybranych nierelacyjnych środowisk bazodanowych. Szczególny nacisk położony jest na ochronę poufności, integralności, dostępności i rozliczalności danych w cyklu życia systemu. Zakres zajęć obejmuje hardening konfiguracji, uwierzytelnianie, autoryzację, zarządzanie rolami, zasadę najmniejszych uprawnień, separację obowiązków administracyjnych, szyfrowanie danych w spoczynku i w transmisji, zarządzanie kluczami, audyt, monitoring, analizę logów oraz procedury reagowania na incydenty. Studenci analizują podatności typowe dla aplikacji i baz danych, w tym błędy konfiguracji, nadmiarowe uprawnienia, podatności SQL Injection, eskalację uprawnień, wycieki danych i nadużycia dostępu uprzywilejowanego. Część praktyczna obejmuje projektowanie, testowanie i dokumentowanie zabezpieczeń oraz formułowanie rekomendacji technicznych. Przedmiot rozwija wiedzę dotyczącą projektowania bezpiecznych systemów, zabezpieczania danych oraz prawnych i organizacyjnych aspektów cyberbezpieczeństwa. W zakresie umiejętności studenci planują zadania, dokumentują wyniki, testują rozwiązania programistyczne, projektują i wdrażają zabezpieczenia systemów wykorzystujących bazy danych oraz formułują wymagania ochrony systemu informacyjnego. W zakresie kompetencji społecznych przedmiot wzmacnia planowanie realizacji zadań zgodnie z priorytetami bezpieczeństwa.			
Sposoby weryfikacji	Wykład: egzamin pisemny K_W05, K_W09). Pracownia specjalistyczna: - zaliczenie na podstawie projektów z rozwiązanymi zadaniami (K_U01, K_U02, K_U03, K_U12, K_K03, K_K05) - aktywność na zajęciach (K_U01, K_U02, K_U03, K_U12, K_K03, K_K05)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	51/ 2,04 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	24/ 0,96 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	42/ 1,68 ECTS

6) Projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W08, K_W11, K_W12, K_W19, K_W20, K_U02, K_U03, K_U10, K_U14K_U15, K_U16, K_U20, K_U22, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03, K_K04
Efekty przedmiotowe	E_1 (K_W08, K_W11) Ma podstawową wiedzę o podstawowych standardach i normach technicznych; o cyklu życia i utrzymaniu urządzeń, obiektów i systemów technicznych; E_2 (K_W12, K_W19, K_W20) Ma podstawową wiedzę o pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej; o ochronie własności intelektualnej oraz prawie patentowym; o komunikacji interpersonalnej i społecznej; o zarządzaniu, w tym o zarządzaniu projektami technicznymi; E_3 (K_U01, K_U02) Posiada umiejętność zdobywania informacji ze źródeł literaturowych i internetowych; interpretuje informacje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie E_4 (K_U03, K_U10) pracuje indywidualnie i w zespole; potrafi ponieść współodpowiedzialność za zadania realizowane w zespole; szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracowuje i realizuje harmonogram prac zapewniając dotrzymanie terminów; opracowuje i przedstawia w atrakcyjnej formie dokumentację

	dotyczącą realizacji typowego zadania inżynierskiego; E_5(K_U014, K_U15,) Wykonuje obliczenia niezbędne do doboru odpowiednich pod zespołów projektowanego urządzenia, procesu E_6 (K_U16) Projektuje i wykonuje podzespoły maszyn i urządzeń mechatronicznych. E_7 (K_U20, K_U22) Projektuje urządzenia zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne E_8 (K_U27, K_U28) Potrafi zintegrować wiedzę z dziedziny mechaniki, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki. E_9 (K_U29) Projektuje mechanizmy i urządzenia posługując się odpowiednio dobranymi narzędziami komputerowymi (CAD) E_10 (K_K03, K_K04) Myśli i działa w sposób kreatywny; Student potrafi współpracować z członkami zespołu i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do realizacji projektów zespołowych. Studenci zdobywają kompetencje odpowiedzialności za powierzone im zadania w ramach zespołu. Na zajęciach studenci opracowują projekt rozwiązania postawionego problemu łączącego dziedziny informatyki, mechaniki, elektroniki, automatyki i robotyki projektując urządzenie mechatroniczne, robota lub proces automatyzacji procesu przemysłowego. Opracowanie składa się z wybranych podsystemów, takich jak: sensory, elementy wykonawcze, jednostka sterująca, układ zasilania, konstrukcja mechaniczna Ważnym elementem zajęć jest praca zespołowa. Studenci zdobywają umiejętności pracy w grupie, delegowania zadań, wymiany informacji i wzajemnej mobilizacji do pracy. Treści programowe obejmują: opracowanie założeń systemu i jego funkcjonalności, analizę literatury oraz istniejących rozwiązań stosowanych w przemyśle, a także dobór narzędzi projektowych i informatycznych oraz ich konfigurację, opracowanie wykresu Gantta, opracowanie protokołów wymiany informacji między podsystemami, opracowanie algorytmów i ich implementacja do projektowanego rozwiązania. W ramach zajęć projektowych student nabywa praktyczne kompetencje w zakresie kompleksowego opracowania i realizacji projektu inżynierskiego, od etapu koncepcyjnego po implementację i dokumentowanie systemu. Zaliczenie przedmiotu wiąże się z prezentacją rozwiązania na forum grupy oraz obroną projektu.			
Sposoby weryfikacji	- sprawozdanie zespołowe (K_W08, K_W11, K_W12, K_W19 K_W20, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U12, K_U13, K_K03, K_K04) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U03, K_U10, K_U014, K_U15, K_U16, K_U20, K_U22, K_U27, K_U28, K_U29, K_K03, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

7) Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27
Liczba ECTS	3
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W17, K_U01, K_U02, K_U6, K_U18, K_U21, K_K03, K_K04
Efekty	W1 – Zna i rozumie metody sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego (w tym

przedmiotowe	algorytmy klasyfikacji, detekcji anomalii oraz heurystyki) stosowane w systemach ochrony systemów teleinformatycznych. K_W09 W2 - Zna zasady architektury i działania systemów analizy logów oraz rozwiązań anti-phishingowych wykorzystujących inteligentne modele detekcyjne.K_W17 U1 – Potrafi samodzielnie przetworzyć i przygotować rzeczywiste lub symulowane zbiory danych bezpieczeństwa do celów trenowania modeli uczenia maszynowego. K_U01 U2 – Potrafi w zespole zrealizować projekt programistyczny wdrażający wybraną technikę AI do aktywnego przeciwdziałania incydentom w systemie informatycznym. K_U02 U3 – Potrafi zaprojektować, zaimplementować i wytrenować model AI dedykowany do rozpoznawania konkretnych cyberzagrożeń. K_U6 U4 - Potrafi dobrać odpowiednie narzędzie sztucznej inteligencji do rozwiązywanego problemu cyberbezpieczeństwa. K_U18 U5 - Przy pomocy narzędzi AI realizuje niezbędne zabezpieczenia systemu informacyjnego przed niepożądanym dostępem. K_U21 K1 - Ma świadomość odpowiedzialności za adaptowanie metod obronnych do nowych realiów technologicznych. K_K03 K2 - Jest gotów do planowania wykorzystywania metod sztucznej inteligencji w systemach bezpieczeństwa.K_K04			
Treści programowe	Przedmiot „Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie” koncentruje się na zastosowaniu nowoczesnych metod sztucznej inteligencji w analizie zagrożeń, ochronie systemów informatycznych oraz wykrywaniu incydentów bezpieczeństwa. Stanowi rozwinięcie zagadnień z zakresu sztucznej inteligencji, ze szczególnym uwzględnieniem ich wykorzystania w systemach bezpieczeństwa teleinformatycznego. W części teoretycznej omawiane są wybrane metody sztucznej inteligencji stosowane w cyberbezpieczeństwie, w tym techniki uczenia maszynowego, metody klasyfikacji i detekcji anomalii, a także algorytmy optymalizacyjne i heurystyczne. Przedstawiane są zagadnienia związane z analizą danych bezpieczeństwa, identyfikacją zagrożeń, wykrywaniem intruzów oraz analizą ruchu sieciowego. Szczególną uwagę poświęca się wykorzystaniu sztucznej inteligencji w systemach IDS/IPS, analizie logów oraz przeciwdziałaniu atakom typu malware i phishing. Część praktyczna obejmuje implementację oraz analizę działania wybranych algorytmów sztucznej inteligencji w kontekście problemów cyberbezpieczeństwa. Studenci pracują z danymi rzeczywistymi lub symulowanymi, ucząc się przygotowania danych, budowy modeli detekcyjnych oraz oceny ich skuteczności. Realizowane są zadania związane z klasyfikacją zdarzeń, wykrywaniem anomalii oraz analizą zagrożeń. Istotnym elementem zajęć jest projekt obejmujący zaprojektowanie i implementację rozwiązania wykorzystującego metody AI do wykrywania lub przeciwdziałania zagrożeniom w systemach informatycznych. Treści przedmiotu mają charakter elastyczny i mogą być dostosowywane do aktualnych zagrożeń oraz dynamicznie rozwijających się technologii w obszarze cyberbezpieczeństwa i sztucznej inteligencji.			
Sposoby weryfikacji	wykład (K_W09, K_W17) projekt indywidualny (K_U01, K_U02, K_U6, K_U18, K_U21, K_K03, K_K04) aktywność na zajęciach (K_U01, K_U02, K_U6, K_U18, K_U21, K_K03, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	44/1,76 ECTS

8) Bezpieczeństwo systemów komputerowych

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 45 Studia niestacjonarne – 27			
Liczba ECTS	3			
Efekty kierunkowe	K_W04, K_W06, K_W09, K_U02 K_U04, K_U12 K_U17, K_U19, K_U21, K_K04			
Efekty przedmiotowe	W1 – Zna i rozumie architekturę bezpieczeństwa współczesnych systemów operacyjnych oraz wbudowane w nie mechanizmy ochrony i modele kontroli dostępu. K_W04 W2 - Zna klasyfikację i anatomię luk w oprogramowaniu systemowym i aplikacyjnym. K_W06 W3 - Zna podstawy analizy złośliwego oprogramowania (malware) oraz mechanizmy działania systemów monitorowania integralności plików i systemów wykrywania anomalii na poziomie hosta. K_W09 U1- Pracując indywidualnie i w zespole potrafi zidentyfikować, opracować harmonogram wdrożenia mechanizmów bezpieczeństwa systemu komputerowego. K_U02 U2- Potrafi czytać w języku obcym ze zrozumieniem dokumentację związaną z bezpieczeństwem systemów komputerowych. K_U04 U3 - Potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do przeprowadzenia analizy próbek złośliwego oprogramowania oraz podjąć działania z zakresu pierwszej reakcji na incydent. K_U12 U4 - Potrafi zidentyfikować podatności w konfiguracji systemu operacyjnego i oprogramowania oraz dobrać i wdrożyć odpowiednie poprawki lub mechanizmy obronne. K_U17 U5 – Potrafi zabezpieczyć system komputerowy, poprzez bezpieczną konfigurację usług sieciowych, uprawnień i wdrożenie polityk bezpieczeństwa. K_U19 U6 – Potrafi zabezpieczyć system informacyjny przed niepożądanym dostępem, zamierzonymi lub niezamierzonymi niezgodnymi z instrukcją działaniami użytkowników i awariami. K_U21 K1 – Jest gotów do zaplanowania metod zarządzania infrastrukturą systemową i uświadomienia sobie roli administratora w zapewnieniu ciągłości działania oraz poufności danych. K_K04			
Treści programowe	Przedmiot daje studentom zaawansowaną wiedzę na temat ochrony systemów operacyjnych, aplikacji oraz danych przechowywanych na urządzeniach końcowych. Kurs skupia się na zagadnieniach związanych z mechanizmami bezpieczeństwa wbudowanymi w systemy takie jak Linux i Windows, a także na analizie i obronie przed złośliwym oprogramowaniem. Studenci uczą się o modelach kontroli dostępu, zarządzaniu tożsamością, utwardzaniu (hardening) systemów oraz o podstawach analizy malware i reagowania na incydenty na poziomie hosta. Treści programowe wykładu obejmują architekturę bezpieczeństwa systemów operacyjnych, metody uwierzytelniania i autoryzacji, typowe luki w oprogramowaniu (np. przepełnienie bufora) oraz techniki ich wykorzystywania. Uczestnicy zdobywają umiejętności związane z konfiguracją zabezpieczeń, monitorowaniem integralności systemu, analizą logów oraz wdrażaniem polityk bezpieczeństwa w celu minimalizacji powierzchni ataku. Laboratoria dają studentom możliwość praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy w zakresie zabezpieczania systemów. Metody weryfikacji efektów uczenia się obejmują egzamin teoretyczny oraz ocenę projektów praktycznych lub sprawozdań z ćwiczeń, co pozwala na ocenę umiejętności zarówno teoretycznych, jak i praktycznych w kontekście bezpieczeństwa systemów komputerowych.			
Sposoby weryfikacji	wykład – zaliczenie (K_W04, K_W06, K_W09) projekt indywidualny (K_U02 K_U04, K_U12 K_U17, K_U19, K_U21, K_K04) aktywność na zajęciach (K_U02 K_U04, K_U12 K_U17, K_U19, K_U21, K_K04)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	49/1,96 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	31/1,24 ECTS
	Liczba godzin niewymagających	26/1,04 ECTS	Liczba godzin niewymagających	44/1,76 ECTS

	bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS		bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	
--	--	--	--	--

9) Bezpieczeństwo informacji

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	2			
Efekty kierunkowe	K_W09, K_W17, K_U02, K_U04, K_U12, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05			
Efekty przedmiotowe	W1- Zna i rozumie krajowe i europejskie regulacje prawne oraz dyrektywy dotyczące cyberbezpieczeństwa i ochrony danych osobowych w kontekście ich wpływu na projektowanie i utrzymanie systemów IT. K_W09 W2- Zna prawne aspekty działalności w branży IT, w tym rodzaje odpowiedzialności (karnej, cywilnej) oraz strukturę kluczowych zapisów w umowach wdrożeniowych, serwisowych i powierzenia przetwarzania danych. K_W17, U1- Potrafi dokonać analizy założeń projektowych systemu informatycznego pod kątem zgodności z wymaganiami prawnymi. K_U02 U2- Potrafi czytać w języku obcym ze zrozumieniem dokumentację związaną z prawnymi aspektami bezpieczeństwa informacji. K_U04 U3- Potrafi krytycznie przeanalizować i sformułować zapisy techniczno-prawne w umowach IT. K_U12 U4- Potrafi zaprojektować i sporządzić podstawową dokumentację systemu zarządzania bezpieczeństwem sieci, w tym procedury obsługi incydentów, naruszeń danych osobowych. K_U19 U5- Potrafi przeprowadzić proces szacowania ryzyka dla wybranego systemu lub organizacji oraz opracować plan postępowania z ryzykiem. K_U21, K1- Jest gotów do planowania zadań w interdyscyplinarnych zespołach (łączy inżynierów, prawników i kadrę zarządzającą) podczas obsługi incydentów bezpieczeństwa oraz procesów audytowych. K_K04 K2- Jest gotów do przestrzegania i egzekwowania wysokich standardów prawnotechnicznych w działalności inżynierskiej oraz uznania odpowiedzialności za ochronę prywatności użytkowników i stabilność infrastruktury krytycznej. K_K05			
Treści programowe	Przedmiot koncentruje się na prawnych, regulacyjnych oraz organizacyjnych aspektach cyberbezpieczeństwa i ochrony danych we współczesnym środowisku teleinformatycznym. Kurs kładzie nacisk na interdyscyplinarne podejście, łączące inżynierię systemów z przepisami prawa polskiego i europejskiego. Studenci zapoznają się z kluczowymi regulacjami sektora IT, takimi jak Ustawa o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa, unijne dyrektywy NIS 2, DORA oraz Ogólne Rozporządzenie o Ochronie Danych (RODO). Program obejmuje praktyczne zagadnienia z zakresu wdrażania Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji, projektowania systemów zgodnie z zasadą Privacy by Design, a także odpowiedzialności karnej i cywilnej w branży IT. Ważnym elementem kursu jest symulacja obsługi incydentów, zarządzanie ryzykiem oraz audyt zgodności. Celem przedmiotu jest wykształcenie u przyszłych kadr sektora IT, programistów, architektów i inżynierów bezpieczeństwa, umiejętności poruszania się w przepisach prawnych oraz standardach bezpieczeństwa. Student zdobędzie kompetencje niezbędne do identyfikacji ryzyk prawno-technicznych, sporządzania dokumentacji zgodności, bezpiecznego konstruowania umów IT (SLA, DPA) oraz sprawnego kierowania procesem reagowania na incydenty i naruszenia danych.			
Sposoby weryfikacji	wykład – zaliczenie (K_W09, K_W17,) projekt indywidualny (K_U02 K_U04, K_U12 K_U17, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05) aktywność na zajęciach (K_U02 K_U04, K_U12 K_U17, K_U19, K_U21, K_K04, K_K05)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy	34/ 1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy	22/ 0,88 ECTS

	bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS		bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/ 0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/ 1,12 ECTS

Semestr 6

1) Seminarium dyplomowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 15 Studia niestacjonarne – 9
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W06, K_W11, K_W14, K_W15, K_W017 K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U10, K_U22 K_K01, K_K02, K_K04, K_K06
Efekty przedmiotowe	W zakresie wiedzy: W1 Student ma wiedzę na temat historii rozwoju informatyki oraz rozumie jej znaczenie dla rozwoju nauki i społeczeństwa. Rozumie istotę podejścia naukowego. (K_W03) W2 Student zna w zaawansowanym stopniu metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu i implementacji systemów informatycznych oraz ich wykorzystanie w przygotowaniu pracy inżynierskiej (K_W06) W3 Student posiada wiedzę z programowania i projektowania graficznych interfejsów użytkownika w stopniu pozwalającym na ich wykorzystanie w przygotowaniu pracy inżynierskiej (K_W11) W4 Student posiada wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w informatyce i umie je wykorzystać w przygotowaniu pracy inżynierskiej. Na wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo-technicznych typu rozprawa dyplomowa. Poznałe sposoby wyboru tematu pracy dyplomowej (magisterskiej), jej pisanie i prezentowania. (K_W14) W5 Student posiada wiedzę z zakresu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy pozwalającą na uczestnictwo w praktykach zawodowych (K_W15) W6 Student posiada wiedzę z zakresu prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej, pozwalającą na korzystanie z różnych źródeł do przygotowania pracy inżynierskiej (K_W17) W zakresie umiejętności: U1 Student potrafi pozyskiwać kompleksowe informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do klarownej i użytecznej, w badanym problemie inżynierskim. Umie stosować podejście naukowe, również w pozanaukowym kontekście praktyki zawodowej. (K_U01) U2 Student potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z przygotowaniem harmonogramu pracy dyplomowej (K_U02) U3 Student potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego (K_U03) U4 Student potrafi korzystać z dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi, także w języku angielskim (K_U04) U5 Student potrafi wykorzystać narzędzia programistyczne do pisania oraz testowania kodu aplikacji koniecznych do przygotowania pracy inżynierskiej (K_U05) U6 Potrafi wybrać i zastosować istniejące rozwiązania w obszarze związanym z zadaniem problemem inżynierskim i proponować nowe rozwiązania w tej dziedzinie (K_U06) U7 Potrafi wybrać i zastosować właściwie dobrane narzędzia komputerowe

	wspomagane projektowania i symulacji do zaproponowania eksperymentów i badań w ramach pracy inżynierskiej(K_U07) U8 Student potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne projektowanych systemów(K_U10) U9 Student potrafi zaplanować model systemu informatycznego wykorzystany w pracy dyplomowej(K_U22) W zakresie kompetencji społecznych: K1 Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy. Umie samodzielnie poszerzać wiedzę i umiejętności rozwiązywania i dokumentowania praktycznych zagadnień naukowo technicznych (K_K01) K2 Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich(K_K02) K3 Potrafi zaplanować realizację zadań związanych z zaplanowaniem pracy inżynierskiej (K_K04) K4 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy przy realizacji praktyki zawodowej (K_K06)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczącej pisania pracy dyplomowej zgodnie z wytycznymi procedury dyplomowania obowiązującej na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych Akademi Łomżyńskiej, z uwzględnieniem specyfiki kierunku Informatyka. Treści seminarium obejmują omówienie dokumentacji związanej z procesem dyplomowania, omówienie zasad pisania dokumentacji technicznej oraz prac dyplomowych, samodzielne opracowanie przez studentów zagadnień związanych, bezpośrednio lub pośrednio, z tematyką prac dyplomowych według ustalonego na początku zajęć harmonogramu oraz dyskusję z udziałem studentów i prowadzącego dotyczącą tak strony merytorycznej jak i formy prezentacji, wprowadzenie w istotę informatyki technicznej, informatyzacji i automatyzacji w kontekście wyboru tematu pracy dyplomowej, jej pisania i prezentowania, prezentowanie rozeznania w zakresie literatury związanej z przygotowywaną pracą dyplomową; prezentowanie propozycji (tematu, celu, zakresu itp.) pracy dyplomowej.			
Sposoby weryfikacji	- dyskusja na zajęciach, - aktywność na zajęciach, - prezentacja postępów pracy dyplomowej			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	17/ 0,68 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	11/ 0,44 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	33/ 1,32 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	39/ 1,56 ECTS

2) Praktyka zawodowa

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 960 Studia niestacjonarne – 960
Liczba ECTS	28
Efekty kierunkowe	K_W14, K_W15, K_U02, K_U03, K_U16, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
Efekty przedmiotowe	W zakresie wiedzy: W1 Student zna standardy i normy technicznych zastosowań z zakresu informatyki. (K_W14) W2 Student zna pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. (K_W15) W zakresie umiejętności: U1 Student rozumie, na czym polega praca indywidualna oraz w zespole. Dokonuje

	podziału obowiązków związanych z pracą zespołową. Określa czas potrzebny na wykonanie określonych zadań. Opracowuje i realizuje harmonogram zadań. (K_U02) U2 Student potrafi opracować opis zagadnień i dokumentację techniczną realizowanych zadań. (K_U03) U3 Student potrafi przygotować i omówić prezentację wyników własnej pracy. (K_U03) U4 Student posiada odpowiednie przygotowanie do odbycia praktyk w instytucji związanej ze studiowanym kierunkiem. (K_U16) U5 Student potrafi zastosować zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaną pracą. (K_U16) W zakresie kompetencji społecznych: K1 Student jest świadomy i zna możliwości ciągłego podnoszenia kompetencji osobistych, zawodowych i społecznych. (K_K01) K2 Student rozumie pozatechniczne i społeczne aspekty i skutki działalności inżyniera informatyki. (K_K02) K3 Student potrafi współpracować w grupie i ma świadomość odpowiedzialności za pracę grupy. (K_K03) K4 Student potrafi zaplanować wykonanie zadania zgodnie z założonymi wcześniej priorytetami. (K_K04) K5 Student rozumie na czym polega przestrzeganie zasad etyki zawodowej. (K_K05)			
Treści programowe	Praktyki odbywane przez studentów Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych Akademii Łomżyńskiej realizowane na kierunku Informatyka I stopnia są obowiązkowe i stanowią integralną część programu studiów oraz procesu kształcenia. Szczegółowe zasady realizacji praktyk określa Regulamin Praktyk Akademii Łomżyńskiej oraz Program Praktyk. Podstawowym celem studenckich praktyk zawodowych realizowanych przez studentów kierunku Informatyka I stopnia Wydziału Nauk Informatyczno-Technologicznych Akademii Łomżyńskiej jest nabycie wiedzy oraz umiejętności praktycznych. Praktyka przyczynia się do uzupełnienia, pogłębienia i usystematyzowania wiedzy zdobytej podczas realizacji zajęć dydaktycznych. Celem praktyk jest stworzenie możliwości potwierdzenia i rozwoju kompetencji zawodowych studentów uzyskanych w ramach wybranego kierunku kształcenia oraz ścieżki, a także ukształtowanie postaw wobec potencjalnych pracodawców i współpracowników. Studenci kierunku Informatyka I stopnia realizują praktyki zawodowe na 3 roku studiów (6 semestr). Praktyka trwa 720 godzin zegarowych, co odpowiada 960 godzinom dydaktycznym. Studenckie praktyki zawodowe mogą być realizowane w zakładach pracy, z którymi uczelnia ma podpisane umowy lub porozumienia o współpracy bądź też wybranej przez studenta jednostce gospodarczej / instytucji, w kraju lub za granicą po uzyskaniu akceptacji Koordynatora praktyk zawodowych. Warunkiem skierowania studenta na praktykę do danego zakładu pracy jest pewność, że będzie miał możliwość osiągnąć zakładane efekty uczenia się wymagane na kierunku Informatyka I stopnia i określone programem studiów oraz programem praktyk zawodowych.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie na podstawie przedstawionego sprawozdania z praktyki oraz pozytywna ocena dokonana przez opiekuna praktyki lub inną osobę wyznaczoną przez pracodawcę (K_W14, K_W15, K_U02, K_U03, K_U16, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05), - dostarczenie i uzupełnienie wymaganej dokumentacji (dziennik praktyk, kwestionariusz ankiety) (K_W14, K_W15, K_U02, K_U03, K_U16), - rozmowa z Kierunkowym Koordynatorem Praktyk Zawodowych po zrealizowanej praktyce (K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	200/ 8 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	200/ 8 ECTS
	Liczba godzin	760/	Liczba godzin	760/

	niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	20 ECTS	niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	20 ECTS
--	--	---------	--	---------

Semestr 7

1) Seminarium dyplomowe

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	4
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W06, K_W11, K_W14, K_W15, K_W17, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U10, K_U22, K_U23, K_U24, K_U27 K_K01, K_K02, K_K04, K_K06
Efekty przedmiotowe	W zakresie wiedzy: W1 Student ma wiedzę na temat historii rozwoju informatyki oraz rozumie jej znaczenie dla rozwoju nauki i społeczeństwa. Rozumie istotę podejścia naukowego. (K_W03) W2 Student zna w zaawansowanym stopniu metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu i implementacji systemów informatycznych oraz ich wykorzystanie w przygotowaniu pracy inżynierskiej (K_W06) W3 Student posiada wiedzę z programowania i projektowania graficznych interfejsów użytkownika w stopniu pozwalającym na ich wykorzystanie w przygotowaniu pracy inżynierskiej (K_W11) W4 Student posiada wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w informatyce i umie je wykorzystać w przygotowaniu pracy inżynierskiej. Na wiedzę na temat narzędzi i technik przygotowywania opracowań naukowo-technicznych typu rozprawa dyplomowa. Poznałe sposoby wyboru tematu pracy dyplomowej (magisterskiej), jej pisania i prezentowania. (K_W14) W5 Student posiada wiedzę z zakresu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy pozwalającą na uczestnictwo w praktykach zawodowych (K_W15) W6 Student posiada wiedzę z zakresu prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej, pozwalającą na korzystanie z różnych źródeł do przygotowania pracy inżynierskiej (K_W17) W zakresie umiejętności: U1 Student potrafi pozyskiwać kompleksowe informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je oraz przekształcać do klarownej i użytecznej, w badanym problemie inżynierskim. Umie stosować podejście naukowe, również w pozanaukowym kontekście praktyki zawodowej. (K_U01) U2 Student potrafi opracować i wdrożyć podział zadań związany z przygotowaniem harmonogramu pracy dyplomowej (K_U02) U3 Student potrafi ustalać przedmiot i metodologię badań w zakresie nietypowego zadania inżynierskiego (K_U03) U4 Student potrafi korzystać z dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi, także w języku angielskim (K_U04) U5 Student potrafi wykorzystać narzędzia programistyczne do pisania oraz testowania kodu aplikacji koniecznych do przygotowania pracy inżynierskiej (K_U05) U6 Potrafi wybrać i zastosować istniejące rozwiązania w obszarze związanym z zadanym problemem inżynierskim i proponować nowe rozwiązania w tej dziedzinie (K_U06) U7 Potrafi wybrać i zastosować właściwie dobrane narzędzia komputerowo wspomagane projektowania i symulacji do zaproponowania eksperymentów i badań w ramach pracy inżynierskiej (K_U07) U8 Student potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne projektowanych systemów (K_U10)

	U9 Student potrafi zaplanować model systemu informatycznego wykorzystany w pracy dyplomowej(K_U22, K_U23, K_U24, K_U27) W zakresie kompetencji społecznych: K1 Ma świadomość potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy. Umie samodzielnie poszerzać wiedzę i umiejętności rozwiązywania i dokumentowania praktycznych zagadnień naukowo technicznych (K_K01) K2 Pracuje samodzielnie, wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów inżynierskich(K_K02) K3 Potrafi zaplanować realizację zadań związanych z zaplanowaniem pracy inżynierskiej (K_K04) K4 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy przy realizacji praktyki zawodowej (K_K06)			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczącej pisania pracy dyplomowej zgodnie z wytycznymi procedury dyplomowania obowiązującej na Wydziale Nauk Informatyczno-Technologicznych Akademi Łomżyńskiej, z uwzględnieniem specyfiki kierunku Informatyka. Treści seminarium obejmują omówienie dokumentacji związanej z procesem dyplomowania, omówienie zasad pisania dokumentacji technicznej oraz prac dyplomowych, samodzielne opracowanie przez studentów zagadnień związanych, bezpośrednio lub pośrednio, z tematyką prac dyplomowych według ustalonego na początku zajęć harmonogramu oraz dyskusję z udziałem studentów i prowadzącego dotyczącą tak strony merytorycznej jak i formy prezentacji, wprowadzenie w istotę informatyki technicznej, informatyzacji i automatyzacji w kontekście wyboru tematu pracy dyplomowej, jej pisania i prezentowania, prezentowanie rozeznania w zakresie literatury związanej z przygotowywaną pracą dyplomową; prezentowanie propozycji (tematu, celu, zakresu itp.) pracy dyplomowej. Seminarium umożliwia studentom: - wykazanie wiedzy, umiejętności i kompetencji na przykładzie samodzielnego rozwiązania problemu praktycznego (z elementami innowacji) w zakresie szeroko rozumianej informatyki technicznej, automatyki i robotyki; -opracowanie i zaprezentowanie raportu I (geneza pracy, problem, cel i zakres, podstawy teoretyczne, stan techniki); - opracowanie i zaprezentowanie raportu II (Koncepcja rozwiązania, projekt szczegółowy, rozdziały pracy, wnioski i podsumowanie).			
Sposoby weryfikacji	- Aktywność na zajęciach (dyskusja) (K_W17, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U10, K_U22, K_K04, K_W11, K_U05, K_U06, K_U_27, K_W14, K_W06, K_U02, K_U03, K_W03, K_W15, K_K02, K_U24, K_U23, K_K01, K_K02, K_K04, K_K06) - Prezentacje multimedialna ze stanu realizacji pracy dyplomowej (K_W17, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U10, K_U22, K_K04, K_W11, K_U05, K_U06, K_U_11, K_W14, K_W06, K_U02, K_U03, K_W03, K_W15, K_K02, K_U24, K_U23, K_K01, K_K02, K_K04, K_K06) - opracowanie wybranych rozdziałów pracy dyplomowej (K_W17, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U10, K_U22, K_W11, K_U05, K_U06, K_U27, K_W14, K_W06, K_U02, K_U03, K_W03, K_W15, K_K02, K_U24, K_U23)			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/ 1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	20/ 0,8 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	68/ 2,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	80/ 3,2 ECTS

2) Ochrona własności intelektualnej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18			
Liczba ECTS	1			
Efekty kierunkowe	K_W14, K_W15, K_W17, K_U01, K_U02, K_U12, K_K02, K_K05			
Efekty przedmiotowe	W1 – zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej; podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawie patentowym; (K_W15); W2 – ma zaawansowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych z zakresu zastosowań informatyki. K_W14 W3 – ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej. K_W17 U1 – potrafi kształcić się samodzielnie; zdobywać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować i interpretować informacje; wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie; komunikować się z różnorodnymi specjalistami; (K_U01); U2 – potrafi planować i wykonywać badania i analizować ich wyniki; wykonywać zlecone zadania praktyczne i ekspertyzy z zachowaniem standardów i prawa autorskiego i patentowego (K_U02); U3 – potrafi samodzielnie weryfikować i analizować mechanizmy ochrony własności intelektualnej (K_U12); K1 – rozumie pozatechniczne i społeczne aspekty i skutki działalności inżyniera informatyki w zakresie ochrony własności intelektualnej (K_K02); K2 – jest gotów do uznania ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur (K_K05).			
Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie informacji o znaczeniu, mechanizmach ochrony oraz skutkach naruszenia praw własności intelektualnej ze szczególnym uwzględnieniem istoty plagiatu oraz zasad prawidłowej techniki sporządzania przypisów w pracy dyplomowej i naukowej. Studentom przedstawione są akty regulujące ochronę własności artystycznej, literackiej i naukowej (prawa autorskiego) oraz zasady ochrony cudzej i własnej twórczości wraz z przesłankami ochrony poszczególnych dóbr własności intelektualnej. Studenci poznają wiedzę ogólną o problematyce oraz obowiązującym w Polsce uregulowaniu prawnym ochrony własności intelektualnej - na tle regulacji prawa europejskiego i międzynarodowego. Studenci wyposażeni zostaną w umiejętności i wiedzę do kształtowania odpowiedzialnych postaw i umiejętności w zakresie korzystania z prawa własności intelektualnej.			
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie pisemne - praca na zajęciach - aktywność na zajęciach - sprawozdania z zajęć			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	17/0,68 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	11/0,44 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	8/0,32 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	14/0,56 ECTS

3) Przygotowanie pracy dyplomowej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 375 Studia niestacjonarne – 375
Liczba ECTS	18
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W06, K_W07, K_W14, K_W15, K_W17 K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U10, K_U14, K_U15, K_U22, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05,
Efekty przedmiotowe	1_W Zna i rozumie w pogłębionym stopniu historię rozwoju informatyki, jej zastosowania i znaczenie dla rozwoju nauki i społeczeństwa informacyjnego. Potrafi wykorzysta metody i techniki informatyki do używania, projektowania i implementacji systemów informatycznych(K_W03, K_W06, K_K02). 2_W Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie wykorzystania w projektowaniu i realizacji systemów informatycznych standardów i norm technicznych, rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym zasady uwzględniania prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej w działaniu inżyniera informatyka (K_W14, K_W15, K_W17). 1_U Potrafi integrować uzyskane z wielu źródeł literatury, baz danych i norm informacje (również w językach obcych), dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski. Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie (K_U01, K_U03, K_U04). 2_U Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, organizować pracę i harmonogram projektów, opracować model systemu oraz opis zakresu zagadnień i dokumentację techniczną związaną z realizacją zadania inżynierskiego oraz omówić wyniki realizacji tego zadania. W realizacji zadań umie wykorzystać narzędzia programistyczne do tworzenia oraz testowania kodu aplikacji lub systemu informatycznego. Potrafi wdrożyć zrealizowany system (K_U02, K_U05, K_U06, K_U22, K_K04). 3_U W projektowanych systemach potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne (K_U10). 1_K Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej i świadomości konieczności popularyzacji informatyki(K_K02, K_K04, K_K05, K_U07).
Treści programowe	Przedmiot obejmuje indywidualną pracę dyplomanta prowadzoną pod kierunkiem promotora, której celem jest opracowanie pracy inżynierskiej o charakterze projektowym zgodnej z profilem kierunku. Zajęcia realizowane są w formie konsultacji i spotkań z promotorem, obejmujących zarówno wsparcie merytoryczne, jak i systematyczny nadzór nad postępami oraz jakością opracowywanej pracy. W ramach zajęć student rozwija zdolność samodzielnego projektowania rozwiązań technicznych, a także umiejętność ich metodycznego i formalnego dokumentowania. Treści przedmiotu obejmują wsparcie i nadzór promotora nad procesem powstawania pracy dyplomowej, w tym konsultacje dotyczące doboru tematu, sformułowania celu i tezy pracy, koncepcji badawczej lub projektowej oraz doboru odpowiednich metod i narzędzi badawczych. Promotor monitoruje zgodność realizacji projektu z przyjętymi założeniami oraz stopień realizacji harmonogramu, weryfikując zarówno część aplikacyjną, jak i opisową pracy. Szczególny nacisk kładziony jest na monitorowanie jakości proponowanych rozwiązań technicznych oraz ich zgodności z celami pracy. Promotor czuwa nad formalną stroną przygotowywanego tekstu, w tym zgodnością z wymogami redakcyjnymi uczelni, poprawnością językową, stylem naukowym, strukturą dokumentu, sposobem cytowania źródeł oraz kompletnością spisu bibliografii i załączników. W toku realizacji pracy inżynierskiej student uzgadnia wraz z promotorem formy prezentacji rezultatów pracy, obejmujące m.in. dokumentację merytoryczną i prezentację multimedialną. Omawiane są techniczne i komunikacyjne aspekty przygotowania do egzaminu dyplomowego, w tym zasady tworzenia

	prezentacji, dobór argumentacji i obrona przyjętych rozwiązań projektowych lub badawczych. Celem końcowym przedmiotu jest doprowadzenie pracy dyplomowej do etapu kompletnego, sformatowanego dokumentu wraz z finalnym rozwiązaniem, gotowego do oceny promotora i recenzenta oraz zaprezentowania podczas egzaminu dyplomowego.			
Sposoby weryfikacji	- częstotliwość i terminowość konsultacji z promotorem, - zaangażowanie w sposób wykonywania zadanego polecenia oraz samodzielnego wykonywania projektu inżynierskiego, - sposób doboru i analizowania danych literaturowych, - umiejętność analizowania osiągniętych wyników i testów oraz formułowania wniosków, - ogólne zaangażowanie w realizację pracy inżynierskiej.			
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	100/4,0 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	100/4,0 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	275/14,0 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	275/14,0 ECTS

4) Wydziałowy projekt zespołowy

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	5
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W04, K_W12, K_U02, K_U03, K_U06, K_U11, K_U16, K_U20, K_U22, K_K03
Efekty przedmiotowe	Wiedza W_01 - posiada wiedzę na temat historycznych zagadnień związanych z rozwojem oprogramowania, zna jej wpływ na cywilizację (K_W03) W_02 - posiada wiedzę na temat rozwiązań architektonicznych współczesnych systemów komputerowych, zasad ich budowy, działania, podzespołów, interfejsów czy oprogramowania (K_W04) W_03 - posiada wiedzę na temat metod i rozwiązań służących do implementacji aplikacji internetowych (K_W12) Umiejętności U_01 - Potrafi wykonywać pracę samodzielnie, jak i w zespole, umie dokonać podziału pracy zgodnie z predyspozycjami i potrzebami, opracować przy tym spójny harmonogram zaplanowanych prac (K_U02) U_02 - Umie stworzyć opis analizy problemu oraz dokumentację techniczną poświęconą rozwiązaniu problemu inżynierskiego wraz z prezentacją podsumowującą i jej omówieniem (K_U03) U_03 - Umie przeprowadzić pełen cykl wytwarzania oprogramowania: zaprojektować, zakodować, przetestować i wdrożyć aplikację desktopową, stronę internetową bądź inny system informatyczny. (K_U06) U_04 - Używa w praktyce narzędzi do wspierania procesu implementacyjnego, wie jak programować aplikacje z wykorzystaniem komponentów oraz jak budować graficzne interfejsy użytkownika (K_U11) U_05 - Posiada pełne przygotowanie do realizacji praktyk (K_U16) U_06 - Umie dokonać analizy kosztów i zysków rozpatrywanego problemu inżynierskiego (K_U20) U_07 - W czasie realizacji projektu i dokumentacji, potrafi zaplanować i przygotować model systemu informatycznego wraz z wstępnym planem testów, wykorzystując przy tym wybranego narzędzia do tworzenia diagramów UML (K_U22)

	Kompetencje społeczne K_01 - potrafi pracować w grupie będąc przy tym stawiany w różnych rolach (K_K03)		
Treści programowe	Przedmiot ma na celu praktyczne zastosowanie wiedzy zdobytej w trakcie studiów poprzez realizację zespołowego projektu informatycznego lub multimedialnego, zależnie od wybranej specjalizacji. Kluczowym elementem zajęć jest praca w grupie, w ramach której studenci rozwijają umiejętności współpracy, komunikacji, podziału obowiązków oraz efektywnego zarządzania czasem i zadaniami. W przypadku projektów informatycznych studenci opracowują koncepcję systemu, definiują jego funkcjonalności oraz analizują istniejące rozwiązania i literaturę przedmiotu. Następnie projektują architekturę systemu, w tym strukturę bazy danych, interfejs użytkownika oraz protokoły komunikacji między podsystemami. Kolejnym etapem jest implementacja rozwiązania, jego testowanie oraz przygotowanie kompletnej dokumentacji projektowej. Dla specjalizacji związanych z grafiką i multimediami projekt może przyjąć formę realizacji materiału audiowizualnego, np. tutorialu filmowego. W takim przypadku studenci przechodzą przez etapy koncepcyjne i produkcyjne, obejmujące przygotowanie scenariusza, organizację nagrań oraz montaż i obróbkę materiału. Zwieńczeniem pracy jest prezentacja efektu końcowego. Przedmiot pozwala na integrację wiedzy z różnych obszarów oraz przygotowuje studentów do pracy nad złożonymi projektami w środowisku zespołowym, zbliżonym do realiów zawodowych.		
Sposoby weryfikacji	- zaliczenie ustne (K_W03, K_W04, K_W12) - projekt zespołowy (K_U02, K_U03, K_U06, K_U11, K_U16, K_U20, K_U22) - praca zespołowa na zajęciach (K_U02, K_U03, K_U06, K_U11, K_U16, K_U20, K_U22, K_K03) - aktywność na zajęciach (K_U02, K_U03, K_U06, K_U11, K_U20)		
Wskaźniki ilościowe	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	32/ 1,28 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	93/ 3,72 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS
			20/ 0,80 ECTS

5) Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej

Liczba godzin	Studia stacjonarne – 30 Studia niestacjonarne – 18
Liczba ECTS	2
Efekty kierunkowe	K_W03, K_W016, K_U01, K_U02, K_U03, K_K06, K_K07
Efekty przedmiotowe	Wiedza: • W_1 — zna procedury rejestracyjne, formy prawne i podstawowe obowiązki podatkowo-ZUS przedsiębiorcy (odn. K_W01, K_W16). • W_2 — zna podstawy organizacji i prowadzenia mikrofirmy, w tym minimalne wymagania w zakresie rachunkowości i RODO (odn. K_W02). Umiejętności: • U_1 — wyszukuje i syntetyzuje informacje (akty, wzory, bazy danych), formułuje wnioski i rekomendacje (odn. K_U01). • U_2 — projektuje plan przedsięwzięcia i przygotowuje dokumentację startową (odn. K_U03). Kompetencje społeczne: • K_1 — wykazuje postawę przedsiębiorczą i odpowiedzialność prawną/etyczną (odn. K_K01). • K_2 — współpracuje w zespole i skutecznie prezentuje rezultaty (odn. K_K02, K_K07).

Treści programowe	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej, ze szczególnym uwzględnieniem działalności w obszarze IT. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami przedsiębiorczości, rolą przedsiębiorcy oraz uwarunkowaniami prawno-ekonomicznymi funkcjonowania przedsiębiorstwa, w tym odpowiedzialnością majątkową, zasadami obrotu gospodarczego oraz podstawami zarządzania działalnością gospodarczą w branży cyfrowej. W części dotyczącej podejmowania działalności zostanie zaprezentowana procedura rejestracji działalności gospodarczej (CEIDG, KRS), wybór kodów PKD właściwych dla branży IT, formy prowadzenia działalności oraz formy opodatkowania. Obowiązki wobec Urzędu Skarbowego (NIP, VAT, zaliczki na podatek dochodowy) oraz Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. Formy prawne przedsiębiorstw oraz ich wpływ na skalowanie działalności IT i odpowiedzialność właścicieli. Rodzaje ewidencji księgowej (ryczałt, KPiR, księgi rachunkowe) jako narzędzie wspierające decyzje biznesowe. W obszarze finansów zostaną zaprezentowane źródła finansowania działalności gospodarczej, struktura finansowania oraz jej wpływ na płynność i rentowność przedsiębiorstwa m.in. IT. Instrumenty finansowania zewnętrznego: kredyty, leasing, venture capital, aniołowie biznesu, fundusze pożyczkowe i gwarancyjne. Środki pomocowe UE oraz instytucje wspierające przedsiębiorczość w sektorze IT. W części rachunkowo-finansowej zostano przedstawione zasady prowadzenia ewidencji podatkowej (KPiR, ryczałt ewidencjonowany) oraz ich wykorzystanie w analizie przychodów i kosztów projektów IT. Podstawy ksiąg rachunkowych (bilans, rachunek zysków i strat) jako źródła informacji zarządczej. Rozliczenia publicznoprawne – podatek dochodowy, podatek VAT, składki ZUS. Część praktyczna to symulacja zakładania działalności gospodarczej w branży IT, wybór formy prawnej i opodatkowania z uwzględnieniem specyfiki usług programistycznych. Opracowanie koncepcji działalności (np. Business Model Canvas dla projektu IT). Prowadzenie uproszczonej ewidencji księgowej, przygotowanie podstawowych rozliczeń podatkowych i składkowych. Opracowanie projektu przedsięwzięcia biznesowego z elementami planowania finansowego i organizacyjnego. Realizacja przedmiotu to rozwój kompetencji przedsiębiorczych w sektorze IT, umiejętności podejmowania decyzji biznesowych i finansowych oraz oceny opłacalności przedsięwzięć technologicznych.			
Sposoby weryfikacji	• Wykład: test jednokrotnego wyboru — 10 pytań, po jednym z każdego bloku tematycznego wykładu • Ćwiczenia: projekt zespołowy — kompletny plan przedsięwzięcia; prezentacja projektu • Aktywność na ćwiczeniach — element wspierający ocenę z ćwiczeń			
Wskaźniki ilościowe	<i>Studia stacjonarne</i>		<i>Studia niestacjonarne</i>	
	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	34/ 1,36 ECTS	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela / liczba punktów ECTS	22/ 0,88 ECTS
	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	16/ 0,64 ECTS	Liczba godzin niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela / liczba punktów ECTS	28/ 1,12 ECTS

Załącznik 6. Plan studiów uwzględniający kształcenie hybrydowe

Studia stacjonarne

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie			
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na
				Laboratorium															
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem								
Semestr 1																			
1	Narzędzia informatyczne	Z	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2
2	Matematyka 1	E	5	30	30						60	4	26	30		34	26	2,8	2,2
3	Logika	Z	3	15	15						30	2	13	15		17	13	1,7	1,3
4	Wprowadzenie do informatyki	Z	3	15	15	15					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
5	Podstawy programowania	E	5	30	15	30					75	4	26	45		49	26	3,3	1,7
6	Fizyka	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
7	Systemy operacyjne	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10	2	8			2	8	0,2	0,8
9	Język obcy 1	Z	2		30						30			30		30		2,0	0,0
10	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30			30		30			
Razem			30	145	135	105	30				415	20	125	270		290	125	21,0	9,0
Semestr 2																			
1	Matematyka 2	E	6	45	30	15					90	2	43	45		47	43	3,1	2,9
2	Systemy baz danych	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2
3	Technika cyfrowa	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
4	Podstawy elektrotechniki i metrologii	Z	3	15	15		15				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
5	Programowanie obiektowe	E	5	30		30					60	4	26	30		34	26	2,8	2,2
6	Technologie programowania	Z	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2
7	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9
8	Język obcy 2	Z	2		30						30			30		30		2,0	0,0
9	Wychowanie fizyczne	Z	0		30						30			30		30		0,0	0,0

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie						
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na			
				Laboratorium																		
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem											
Razem					30	150	105	105	75				435	16	134	285		301	134	20,8	9,2	
Semestr 3																						
1	Matematyka 3	Z	5	30	15	30					75	4	26	45		49	26	3,3	1,7			
2	Algorytmy i struktury danych	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2			
3	Elektronika	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
4	Programowanie mikrokontrolerów	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
5	Wprowadzenie do metod numerycznych	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2			
6	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
7	Programowanie wizualno-obiektowe	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
8	Zaawansowane sieci komputerowe	Z	3	15			30				45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
9	Język obcy 3	Z	2		30						30			30		30		2,0	0,0			
Razem					30	135	45	180	60				420	18	117	285		303	117	21,6	8,4	
Semestr 4																						
1	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
2	Projektowanie baz danych	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2			
3	Inżynieria oprogramowania	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2			
4	Grafika komputerowa	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2			
5	Technologie Internetu Rzeczy	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
6	Podstawy kryptografii	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
7	Programowanie aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9			
8	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	4	26		4	26	0,3	1,7				
9	Język obcy 4	E	2		30						30			30		30		2,0	0,0			
10	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	Z	2	15		15					30	2	13	15		17	13	1,1	0,9			

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów											Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie						
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze							Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na			
				Laboratorium						Razem											
				W	Ć	PS	L	P	S										Pz		
Razem					30	150	30	225					405	20	130	255		275	130	20,4	9,6
Semestr 5																					
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Oprogramowania																					
1	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
2	Zaawansowana inżynieria oprogramowania	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
3	Aplikacje wieloplatformowe	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2		
4	Multimedia	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
5	Ochrona baz danych	E	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45			32	13	32	13	2,1	0,9		
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
8	Aplikacje mobilne	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
9	Inżynieria danych	Z	2	15		15					30	2	13	15		17	13	1,1	0,9		
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	4	26		4	26	0,3	1,7			
11	Proseminarium	Z	1						15		15			2	13	2	13	0,1	0,9		
Razem					30	150	15	225		30	15	435	20	130	259	26	279	156	19,3	10,7	
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Grafika Komputerowa i Multimedia																					
1	Frontend aplikacji internetowych	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
2	Geometria i kompozycja obrazu	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
3	Media drukowane	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
4	Nieliniowy montaż video	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
5	Obróbka fotografii reklamowej	E	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45			32	13	32	13	2,1	0,9		
7	Trójwymiarowa grafika i animacja	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2		
8	Projektowanie grafiki użytkowej	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
9	Sztuczna inteligencja w multimedialach	Z	2	15		15					30	2	13	15		17	13	1,1	0,9		
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	4	26		4	26	0,3	1,7			
11	Proseminarium	Z	1						15		15			2	13	2	13	0,1	0,9		

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie					
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na		
				Laboratorium																	
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem										
Razem					30	150	15	225		30	15		435	20	130	259	26	279	156	19,3	10,7
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Informatyki Przemysłowej																					
1	Technologie elektromobilności i smart city	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
2	Wizualizacja procesów	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
3	Programowanie w środowisku LabView	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2		
4	Programowanie robotów	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
5	Programowanie sterowników PLC	E	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45			32	13	32	13	2,1	0,9		
7	Systemy inteligentne	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
8	Programowanie systemów wbudowanych	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
9	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych	Z	2	15		15					30	2	13	15		17	13	1,1	0,9		
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	4	26			4	26	0,3	1,7		
11	Proseminarium	Z	1						15		15			2	13	2	13	0,1	0,9		
Razem					30	150	15	225		30	15		435	20	130	259	26	279	156	19,3	10,7
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Cyberbezpieczeństwo																					
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
2	Algorytmy kryptograficzne	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
3	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych	E	4	15		30					45	2	13	30		32	13	2,8	1,2		
4	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
5	Ochrona baz danych	E	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
6	Projekt zespołowy	Z	3		15			30			45			32	13	32	13	2,1	0,9		
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
8	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	Z	3	15		30					45	2	13	30		32	13	2,1	0,9		
9	Bezpieczeństwo informacji	Z	2	15		15					30	2	13	15		17	13	1,1	0,9		
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	30							30	4	26			4	26	0,3	1,7		
11	Proseminarium	Z	1						15		15			2	13	2	13	0,1	0,9		

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie						
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na			
						Laboratorium																
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem											
Razem					30	150	15	225		30	15		435	20	130	259	26	279	156	19,3	10,7	
Semestr 6																						
1	Seminarium dyplomowe	Z	2						15		15			4	26	4	26	0,3	1,7			
2	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	Z	28							960	960			480	480	480	480	14	14			
Razem					30					15	960	975			484	506	484	506	14,3	15,7		
Semestr 7																						
1	Seminarium dyplomowe	Z	4						30		30			4	26	4	26	0,5	3,5			
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	15							15	2	13			2	13	0,1	0,9			
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18								375			275	100	275	100	14,0	4,0			
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					30			30			4	26	4	26	0,7	4,3			
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	15	15						30	2	13	15		17	13	1,1	0,9			
Razem					30	30	15			30	30		480	4	26	298	152	302	178	1,8	5,2	
W całym planie				210	760	345	840	165	60	60	960	3565	98,00	662,00	2136,00	684,00	2234,00	1346,00	119,11	67,89		
W całym planie																				56,7%	32,3%	

Studia niestacjonarne

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie			
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na
						Laboratorium													
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem								
Semestr 1																			
1	Narzędzia informatyczne	Z	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0
2	Matematyka 1	E	5	18	18						36	2	16	18		20	16	2,8	2,2
3	Logika	Z	3	9	9						18	2	7	9		11	7	1,8	1,2
4	Wprowadzenie do informatyki	Z	3	9	9	9					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8
5	Podstawy programowania	E	5	18	9	18					45	2	16	27		29	16	3,2	1,8
6	Fizyka	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8
7	Systemy operacyjne	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0
8	BHP i ergonomia pracy	Z	1	10							10	3	7			3	7	0,3	0,7
9	Język obcy 1	Z	2		18						18			18		18		2,0	0,0
Razem			30	91	63	63	18				235	17	74	144		161	74	20,6	9,4
Semestr 2																			
1	Matematyka 2	E	6	27	18	9					54	2	25	27		29	25	3,2	2,8
2	Systemy baz danych	E	4	18		18					36	2	16	18		20	16	2,2	1,8
3	Technika cyfrowa	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8
4	Podstawy elektrotechniki i metrologii	Z	3	9	9		9				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8
5	Programowanie obiektowe	E	5	18		18					36	2	16	18		20	16	2,8	2,2
6	Technologie programowania	Z	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0
7	Wstęp do sieci komputerowych	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8
8	Język obcy 2	Z	2		18						18			18		18		2,0	0,0
Razem			30	99	45	63	45				252	14	85	153		167	85	19,9	10,1

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie						
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na			
						Laboratorium																
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem											
Semestr 3																						
1	Matematyka 3	Z	5	18	9	18					45	2	16	27		29	16	3,2	1,8			
2	Algorytmy i struktury danych	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0			
3	Elektronika	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
4	Programowanie mikrokontrolerów	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
5	Wprowadzenie do metod numerycznych	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0			
6	Podstawy sztucznej inteligencji	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
7	Programowanie wizualno-obiektowe	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
8	Zaawansowane sieci komputerowe	Z	3	9			18				27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
9	Język obcy 3	Z	2		18						18			18		18		2,0	0,0			
Razem			30	81	27	108	36				252	16	65	171		187	65	22,3	7,7			
Semestr 4																						
1	Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
2	Projektowanie baz danych	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0			
3	Inżynieria oprogramowania	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0			
4	Grafika komputerowa	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0			
5	Technologie Internetu Rzeczy	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
6	Podstawy kryptografii	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
7	Programowanie aplikacji internetowych	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
8	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	16			2	16	0,2	1,8			
9	Język obcy 4	E	2		18						18			18		18		2,0	0,0			
10	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	Z	2	9		9					18	2	7	9		11	7	1,2	0,8			
Razem			30	90	18	135					243	18	72	153		171	72	21,1	8,9			

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L, P, Sem, PZ		Łącznie					
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na		
								Laboratorium													
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem										
Semestr 5																					
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Oprogramowania																					
1	Technologie wytwarzania aplikacji internetowych	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
2	Zaawansowana inżynieria oprogramowania	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
3	Aplikacje wieloplatformowe	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0		
4	Multimedia	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
5	Ochrona baz danych	E	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27			20	7	20	7	2,2	0,8		
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
8	Aplikacje mobilne	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
9	Inżynieria danych	Z	2	9		9					18	2	7	9		11	7	1,2	0,8		
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	16			2	16	0,2	1,8		
11	Proseminarium	Z	1						9		9			2	7	2	7	0,2	0,8		
Razem			30	90	9	135		18	9		261	18	72	157	14	175	86	20,2	9,8		
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Grafika Komputerowa i Multimedia													0								0,0
1	Frontend aplikacji internetowych	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
2	Geometria i kompozycja obrazu	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
3	Media drukowane	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
4	Nieliniowy montaż video	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
5	Obróbka fotografii reklamowej	E	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27			20	7	20	7	2,2	0,8		
7	Trójwymiarowa grafika i animacja	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0		
8	Projektowanie grafiki użytkowej	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8		
9	Sztuczna inteligencja w multimediami	Z	2	9		9					18	2	7	9		11	7	1,2	0,8		
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	16			2	16	0,2	1,8		
11	Proseminarium	Z	1						9		9			2	7	2	7	0,2	0,8		
Razem			30	90	9	135		18	9		261	18	72	157	14	175	86	20,2	9,8		

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie						
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na			
				Laboratorium																		
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem											
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Systemy Informatyki Przemysłowej																						
1	Technologie elektromobilności i smart city	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
2	Wizualizacja procesów	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
3	Programowanie w środowisku LabView	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0			
4	Programowanie robotów	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
5	Programowanie sterowników PLC	E	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27			20	7	20	7	2,2	0,8			
7	Systemy inteligentne	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
8	Programowanie systemów wbudowanych	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
9	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń elektrycznych	Z	2	9		9					18	2	7	9		11	7	1,2	0,8			
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	16			2	16	0,2	1,8			
11	Proseminarium	Z	1						9		9			2	7	2	7	0,2	0,8			
Razem			30	90	9	135		18	9		261	18	72	157	14	175	86	20,2	9,8			
Grupa zajęć realizowana w ramach ścieżki specjalizacyjnej do wyboru: Cyberbezpieczeństwo													00,0									
1	Bezpieczeństwo w sieciach teleinformatycznych	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
2	Algorytmy kryptograficzne	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
3	Cyberbezpieczeństwo sieci komputerowych	E	4	9		18					27	2	7	18		20	7	3,0	1,0			
4	Bezpieczeństwo aplikacji i danych cyfrowych	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
5	Ochrona baz danych	E	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
6	Projekt zespołowy	Z	3		9			18			27			20	7	20	7	2,2	0,8			
7	Metody i techniki sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
8	Bezpieczeństwo systemów komputerowych	Z	3	9		18					27	2	7	18		20	7	2,2	0,8			
9	Bezpieczeństwo informacji	Z	2	9		9					18	2	7	9		11	7	1,2	0,8			
10	Przedmiot obieralny humanistyczny/społeczny	Z	2	18							18	2	16			2	16	0,2	1,8			
11	Proseminarium	Z	1						9		9			2	7	2	7	0,2	0,8			
Razem			30	90	9	135		18	9		261	18	72	157	14	175	86	20,2	9,8			

Informacje o zajęciach zgodnych z programem studiów												Wykład		Inne formy zajęć: Ć, PS, L,P, Sem, PZ		Łącznie				
Lp.	Nazwa modułu/przedmiotu	Forma zaliczenia	ECTS	Liczba godzin w semestrze								Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba godzin realizowanych stacjonarnie	Liczba godzin realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom stacjonarnym	Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom realizowanym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	
						Laboratorium														
				W	Ć	PS	L	P	S	Pz	Razem									
Semestr 6																				
1	Seminarium dyplomowe	Z	2						9		9			2	7	2	7	0,4	1,6	
2	Praktyka zawodowa (24 tygodni)	Z	28							960	960			480	480	480	480	14,0	14,0	
Razem			30						9	960	969			482	487	482	487	14,4	15,6	
Semestr 7																				
1	Seminarium dyplomowe	Z	4						18		18			2	16	2	16	0,4	3,6	
2	Ochrona własności intelektualnej	Z	1	9							9	2	7			2	7	0,2	0,8	
3	Przygotowanie pracy dyplomowej	Z	18								375			275	100	275	100	14	4	
4	Wydziałowy projekt zespołowy	Z	5					18			18			2	16	2	16	0,6	4,4	
5	Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Z	2	9	9						18	2	7	15		17	7	1,4	0,6	
Razem			30	18	9			18	18		438	4	14	294	132	298	146	2,0	5,0	
W całym planie			210	469	171	504	99	36	36	960	2650	87,00	382,00	1554,00	633,00	1641,00	1015,00	120,41	66,59	
W całym planie																			57,3%	31,7%