

Uchwała nr 337/2019
Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
z dnia 3 lipca 2019 r.

w sprawie: dostosowania programu studiów na kierunku **informatyka stosowana**, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020, do wymagań ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*

Na podstawie art. 67 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.) w związku z art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669) Senat uchwala, co następuje:

§ 1

1. W związku z koniecznością dostosowania programu studiów do wymagań ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, ustala się program studiów na kierunku **informatyka stosowana** o profilu ogólnoakademickim:
 - 1) w załączniku nr 1 dla studiów pierwszego stopnia,
 - 2) w załączniku nr 2 dla studiów drugiego stopnia.
2. Załączniki stanowią integralną część niniejszej uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 października 2019 roku.

R e k t o r

prof. dr hab. Jan Pikul

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: informatyka stosowana	
Poziom kształcenia: pierwszego stopnia	Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0714
Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: inżynier
Forma studiów: stacjonarne / niestacjonarne (S / N)	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 210
Liczba semestrów: 7 / 8 (S / N)	Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: 2500 / 1550 (S / N)
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: inżynieria mechaniczna	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	120 / 82 (S / N)
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	5
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru:	62
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	5 / 125

2. Wykaz przedmiotów

Nr semestru. Nr przedmiotu ¹ . Nazwa przedmiotu	ECTS	Kategoria przedmiotu ²	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu	Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
1.1. Architektura komputerów	6	K, W	Architektura komputerów. Maszynowa reprezentacja danych i arytmetyka komputerów. Struktura jednostki centralnej. Realizacja przetwarzania. Komputery o rozwiniętej liście rozkazów (CISC). Komputery o zredukowanej liście rozkazów (RISC). Potokowa realizacja rozkazów. Procesory wielordzeniowe. Programowanie na poziomie architektury (zbiory rozkazów, tryby adresowania, wywołania podprogramów); assembler. Pamięć operacyjna. Organizacja i architektura systemów pamięci. Sterowniki urządzeń zewnętrznych. Operacje wejścia-wyjścia i przerwania. Architektura superskalarna. Architektura komputerów równoległych. Klasyfikacja systemów równoległych. Komputery wektorowe. Komputery macierzowe. Systemy wieloprosesorowe. Systemy czasu rzeczywistego. Klastry.	INF1A_W06 INF1A_W11 INF1A_W12 INF1A_U11 INF1A_U13 INF1A_K02 INF1A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów

1.2. Grafika inżynierska N.3.5. ³	5	K	Komputerowe systemy grafiki inżynierskiej. Normalizacja w przedstawianiu obiektów przestrzennych na płaszczyźnie. Rodzaje rysunków technicznych. Zasady rzutowania równoległego i prostokątnego, rzuty na dwie rzutnie. Rozwinięty układ rzutni. Znormalizowane elementy rysunku technicznego. Rodzaje widoków i przekrojów. Liczby i linie wymiarowe, zasady i sposoby wymiarowania. Wymiarowanie elementów przedmiotu. Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia. Oznaczanie chropowatości powierzchni. Rysunki wykonawcze. Zasady obowiązujące przy wykonywaniu rysunków złożeniowych. Rzuty aksonometryczne. Przedstawianie połączeń spawanych, nitowanych, lutowanych i klejonych. Przedstawianie połączeń gwintowych, wielowypustowych i wielokarbowych. Przedstawianie łożysk, uszczelnień, osi, wałów, sprężyn, sprzęgieł, kół zębatach. Zasady przedstawiania przekładni zębatach, ślimakowych, łańcuchowych, pasowych.	INF1A_W13 INF1A_W14 INF1A_U05 INF1A_K08	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.3. Grafika komputerowa i multimedia N.3.3.	2	K	Prezentacje multimedialne – rozwój technik informacyjnych, gospodarka cyfrowa, reprezentacja cyfrowa, tworzenie prezentacji w pakietach biurowych, dynamiczne prezentacje, możliwości oprogramowania wspomagającego tworzenie prezentacji. Grafika komputerowa. Grafika rastrowa. Grafika wektorowa. Grafika pseudo 3D i grafika 3D. Animacja komputerowa. Animacja obiektów 3D. Tworzenie stron internetowych – język HTML5, CSS i ich możliwości. Tworzenie dynamicznych stron internetowych – elementy języka JavaScript, DHTML, PHP, AJAX. Liniowy i nieliniowy montaż materiału wideo i audio.	INF1A_W13 INF1A_W14 INF1A_U09 INF1A_K05 INF1A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.4. Matematyka B2	4	O	Teoria funkcji rzeczywistych jednej zmiennej (zbiory, ciągi, szeregi, funkcje rzeczywiste i ich własności, funkcje pochodne, różniczka, rozwinięcie funkcji w szereg, ekstrema funkcji, punkcja pierwotna, całka oznaczona). Podstawy algebry liniowej (przestrzenie wektorowe, przekształcenia przestrzeni, macierze, przekształcenia liniowe i ich własności, układy równań, wyznacznik, zagadnienie własne). Wprowadzenie do analizy statystycznej (elementy rachunku prawdopodobieństwa, zmienne losowe i ich rozkłady, charakterystyki rozkładów, estymacja, testowanie hipotez, regresja i analiza wariancji).	INF1A_W02 INF1A_U02 INF1A_K01	Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych
1.5. Podstawy chemii	3	O	Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne, równania reakcji chemicznych i ich wyrównywanie. Współczesne teorie budowy atomu, prawo okresowości a zmiana właściwości chemicznych pierwiastków. Teoria orbitali molekularnych, orbitale wiążące i antywiążące, wiązania kowalencyjne, spolaryzowane, jonowe i koordynacyjne, oddziaływania międzycząsteczkowe. Wiązania chemiczne a struktura materii. Reakcje utleniania i redukcji, procesy elektrochemiczne. Szereg napięciowy metali, ogniwa, akumulatory, korozja fizykochemiczna metali. Właściwości i rodzaje wód. Znaczenie wody dla życia na ziemi. Roztwory. Sposoby wyrażania stężeń. Dysocjacja elektrolityczna. Współczesne pojęcia kwasów i zasad, pH roztworów, hydroliza soli. Mieszanki buforowe. Omówienie właściwości chemicznych ważniejszych grup funkcyjnych związków organicznych i ich znaczenie w makromolekułach biologicznie czynnych.	INF1A_W01 INF1A_U01 INF1A_K01 INF1A_K02	Katedra Chemii
1.6. Sieci komputerowe	4	K	Technologie teleinformatyczne, rodzaje sieci, rola standaryzacji. Model OSI/ISO. Łączenie sieci: rodzaje transmisji, okablowanie, urządzenia łączące sieci. Okablowanie strukturalne. Zasilanie awaryjne. Topologie sieciowe. Ethernet. Metoda dostępu do łącza CSMA/CD. Stos protokołów TCP/IP. Adresowanie IP v4, v6. Routing. Bezpieczeństwo sieci: wybrane metody ataków na sieć oraz zabezpieczeń: dostęp do zasobów, firewall – filtrowanie pakietów, metody kryptograficzne. Zabezpieczanie i archiwizacja danych. Sieci bezprzewodowe.	INF1A_W11 INF1A_W15 INF1A_U09 INF1A_U10 INF1A_K02 INF1A_K05	Instytut Inżynierii Biosystemów

1.7. Systemy operacyjne	6	K, W	Funkcje systemów operacyjnych, architektura systemów, klasyfikacja systemów. Procesy, zasoby, cykl pracy procesora, przerwania. Zarządzanie procesami: problem szeregowania zadań w ujęciu probabilistycznym i deterministycznym, kryteria oceny uszeregowania, algorytmy szeregowania. Zarządzanie pamięcią operacyjną. Pamięć wirtualna ze stronicowaniem. Pamięć wirtualna z segmentacją oraz z segmentacją i stronicowaniem. Przetwarzanie współbieżne. Mechanizmy synchronizacji procesów. Problem wzajemnego wykluczania: definicja problemu i przykłady występowania, rozwiązania programowe. Klasyczne problemy synchronizacji – wzajemnego wykluczania, problemu producenta-konsumenta, problemu czytelników-pisarzy, problemu pięciu filozofów oraz przedstawienie mechanizmów do ich rozwiązania. Problem zakleszczenia: definicja zakleszczenia, warunki konieczne i dostateczne zakleszczenia, przeciwdziałanie zakleszczeniom, podejście zapobiegania, unikania oraz detekcji i likwidacji. Zarządzanie urządzeniami wejścia/wyjścia: zarządzanie przestrzenią na dysku, optymalizacja ruchu głowic dyskowych.	INF1A_W12 INF1A_U08 INF1A_K01 INF1A_K05	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.8. Technologie informacyjne	2	O	Zasady korzystania ze zintegrowanego systemu obsługi studenta. Zasoby i zasady korzystania z elektronicznej informacji bibliotecznej, w tym wykorzystania zasobów Wirtualnej Biblioteki Nauki oraz baz dostępnych w Bibliotece Głównej Uczelni. Edytor tekstu Word. Arkusz kalkulacyjny Excel. Pakiet Power Point.	INF1A_W11 INF1A_W12 INF1A_U09 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K05	Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych
1.9. Wiedza społeczna	3	H	Organizacja życia w Uczelni, zasady jej funkcjonowania. Etykieta zachowań akademickich. Ogólne zasady prowadzenia korespondencji, w tym elektronicznej. Autoprezentacja, komunikacja werbalna i niewerbalna. Współczesny kodeks norm obowiązujących organizatora i uczestnika spotkań służbowych i prywatnych. Charakterystyka procesu studiowania, samokształcenie. Rola motywacji w studiowaniu. Psychologiczne i środowiskowe czynniki determinujące prawidłową koncentrację. Podstawy bezpieczeństwa pracy (nauki) z uwzględnieniem obowiązków pracodawcy (uczelni) oraz pracownika (studenta). Elementy ergonomicznego układu człowiek-praca, w kontekście podstaw fizjologicznych organizmu ludzkiego i środowiska pracy, z uwzględnieniem antropometrii i higieny pracy. Wybrane elementy patologii zawodowej w zależności od kierunku studiów. Ryzyko zawodowe i zagrożenia ze strony środowiska pracy, profilaktyka medyczna i organizacyjna. Wybrane zagadnienia ratownictwa przedmedycznego oraz bezpieczeństwa pożarowego. Podstawowe wiadomości o prawie autorskim i prawie własności przemysłowej. Prawna ochrona odmian roślin oraz ras zwierząt. Wyzwania życiowe związane z nowym środowiskiem jakim jest uczelnia wyższa, w szczególności związane z nabywaniem kompetencji społecznych młodego dorosłego. Kształtowanie prozdrowotnych postaw życiowych. Prawidłowe funkcjonowanie w wymiarze psychicznym i społecznym wzmacniające zasoby osobiste. Umiejętność rozpoznawania zachowań ryzykownych dla zdrowia, w tym uzależnień oraz niepoprawnych nawyków żywieniowych. Pomoc i wsparcie psychologiczne.	INF1A_W04	Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej Katedra Mechaniki i Techniki Ciepłej Katedra Prawa i Organizacji Przedsiębiorstw w Agrobiznesie Katedra Nauk Społecznych i Pedagogiki

1.10. Wychowanie fizyczne N – nie jest realizowany	0	O	Opanowanie i doskonalenie umiejętności ruchowych na siłowni lub w ramach dyscyplin do wyboru: aerobik, spinning, tenis, tenis stołowy, pływanie, jeździectwo i nordic walking. Opanowanie i doskonalenie umiejętności gry w zespołowych grach sportowych, do wyboru: piłka nożna, piłka ręczna, siatkówka, koszykówka, unihokej. Planowanie wysiłku fizycznego i jego kontrola. Bezpieczeństwo podczas uprawiania ćwiczeń. Przepisy dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i ich stosowanie w praktyce.		Centrum Kultury Fizycznej
2.1. Botanika z elementami fizjologii roślin	4	O	Podstawy budowy i funkcjonowania komórki roślinnej; materiały zapasowe - rodzaje, formy występowania, znaczenie praktyczne; Roślina jako organizm złożony – budowa, funkcje i cechy rozpoznawcze tkanek, ich wzajemne powiązania; organy wegetatywne roślin – budowa i podstawy fizjologii liścia – fotosynteza (znaczenie biologiczne i gospodarcze), transpiracja, wymiana gazowa; budowa i podstawy fizjologii łodygi oraz korzenia; organy generatywne roślin i ich rola fizjologiczna w procesie rozmnażania, powstawanie nasion i owoców. Gospodarka wodna, gospodarka składnikami mineralnymi i ich rola fizjologiczna; Przegląd jednostek systematycznych z charakterystyką rodzin istotnych z punktu widzenia rolniczej produkcji roślinnej. Wprowadzenie do ekologii roślin - formy życiowe i grupy ekologiczne roślin.	INF1A_W01 INF1A_U15 INF1A_U01 INF1A_U02	jednostki WOAK
2.2. Fizyka A	5	O	Podstawowe rodzaje oddziaływań w przyrodzie. Związki między mikroskopową budową ciał a ich właściwościami makroskopowymi: mechanicznymi, elektrycznymi, magnetycznymi, optycznymi. Procesy termodynamiczne w przyrodzie, właściwości cieplne ciał. Energia: rodzaje i jej przemiany, sposoby transportu. Narzędzia i metody badawcze współczesnej fizyki. Podstawowe prawa mechaniki i termodynamiki i ich zastosowanie w zrozumieniu zjawisk fizycznych. Elementy fizyki cząsteczkowej, równania stanu oraz transportu masy, pędu i energii w gazach, molekularne teorie lepkości i dyfuzji w roztworach. Mechanizmy przekazywania energii w przyrodzie. Podstawy optyki. Zjawiska promieniotwórczości naturalnej i sztucznej oraz ich wykorzystanie w technice. Elementy fizyki jądrowej.	INF1A_W01 INF1A_U01 INF1A_U02 INF1A_U15 INF1A_K01 INF1A_K02	Katedra Fizyki i Biofizyki
2.3. Informatyka w technice cieplnej	7	K, W	Modelowanie matematyczne procesów wymiany ciepła przy zastosowaniu rozwiązań analitycznych. Określanie warunków brzegowych wymiany ciepła w różnych procesach z wykorzystaniem rozwiązań analitycznych. Określanie warunków brzegowych wymiany ciepła z wykorzystaniem oprogramowania opartego na analizie odwrotnej zagadnienia przewodzenia ciepła. Określanie właściwości termofizycznych materiałów z wykorzystaniem oprogramowania opartego na analizie odwrotnej zagadnienia przewodzenia ciepła. Analiza wpływu parametrów fizycznych i numerycznych modelowania na dokładność wyników otrzymanych na podstawie rozwiązania zagadnienia odwrotnego.	INF1A_W07 INF1A_U01 INF1A_K05	Instytut Inżynierii Biosystemów
2.4. Język obcy N – nie jest realizowany w tym semestrze	2	O, W	Opanowanie słownictwa z zakresu Informatyki stosowanej. Nabywanie umiejętności rozumienia tekstu czytanego o charakterze ogólnoakademickim. Doskonalenie znajomości wybranych struktur leksykalno-gramatycznych niezbędnych do pracy z tekstem specjalistycznym. Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	INF1A_W23 INF1A_U09 INF1A_U17 INF1A_K09	Studium Języków Obcych
2.5. Matematyka B2	4	O	Teoria funkcji rzeczywistych jednej zmiennej (zbiory, ciągi, szeregi, funkcje rzeczywiste i ich własności, funkcje pochodne, różniczka, rozwinięcie funkcji w szereg, ekstrema funkcji, punkcja pierwotna, całka oznaczona). Podstawy algebry liniowej (przestrzenie wektorowe, przekształcenia przestrzeni, macierze, przekształcenia liniowe i ich własności, układy równań, wyznacznik, zagadnienie własne). Wprowadzenie do analizy statystycznej (elementy rachunku prawdopodobieństwa, zmienne losowe i ich rozkłady, charakterystyki rozkładów, estymacja, testowanie hipotez, regresja i analiza wariancji).	INF1A_W02 INF1A_U02 INF1A_K01	Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych

2.6. Technologie i formaty wymiany danych	7	K, W	Struktura dokumentów XML Dane w formacie XML oparte o Definicję Typu Dokumentu – DTD. Dokumenty XML bazujące na schemacie (Schema). Sprawdzenia poprawności dokumentów XML. Anatomia dokumentów JSON. Parsowane danych w formacie JSON . Praca z dokumentami XML w technologii .NET. Przekształcanie dokumentów XML i JSON do struktur obiektowych. Dokumenty XML z perspektywy relacyjnych Systemów Zarządzania Bazami Danych. Interfejsy programistyczne dostępu do danych w zastosowaniu do XML. Języki XPath, XQuery oraz jQuery jako narzędzie do przeszukiwania dokumentów XML. Technologia Linq-u to XML. Zapytania w Linq-u kierowane do danych w formacie JSON. Dane graficzne i przestrzenne w formatach zgodnych z XML (SVG, GML). Protokoły wymiany danych oparte na XML.	INF1A_W15 INF1A_U11 INF1A_K05 INF1A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
2.7. Grupa przedmiotów społeczno-humanistycznych N.1.7.	2	H	Grupę przedmiotów społeczno-humanistycznych do wyboru tworzą przedmioty, których tematyka obejmuje: Wybrane zagadnienia z zakresu filozofii: życie, istnienie, rzeczywistość, podstawowe pojęcia ontologiczne, wprowadzenie do filozofii przyrody. Elementy etyki i bioetyki: podstawowe pojęcia, systemy etyki, przemiany w myśleniu etycznym, kwestie sporne. Wybrane aspekty nauk społecznych i ich wzajemne powiązania: wprowadzenie do psychologii w tym omówienie głównych nurtów w psychologii osobowości oraz kluczowych pojęć psychologii społecznej; elementy pedagogiki społecznej ze szczególnym uwzględnieniem relacji jednostka – społeczeństwo, czynników socjalizacji oraz czynników sprzyjających rozwojowi dysfunkcji społecznych. Zagadnienia łączące problematykę społeczną i wiedzę przyrodniczą. Omówienie relacji człowieka do świata roślin i zwierząt i odpowiedzialności społecznej wobec środowiska oraz ukazanie miejsca ekologii w świadomości społecznej. Aktualne problemy ochrony przyrody i środowiska. Społeczne aspekty zmian klimatu.	INF1A_W04	Katedra Fitopatologii Leśnej Katedra Meteorologii Katedra Nauk Społecznych i Pedagogiki
2.8. Wprowadzenie do programowania	5	K	Systemy liczbowe: dziesiętny, dwójkowy, ósemkowy i heksadecymalny. Algorytmy, ich właściwości i sposoby prezentacji. Schematy blokowe. Historia i klasyfikacja języków programowania. Kompilatory i interpretatory. Języki kompilowane a języki interpretowane. Pojęcia: kod źródłowy, plik wynikowy i plik wykonywalny. Wprowadzenie do języka C. Struktura programu w języku C: funkcje i i ich argumenty, funkcja main(), funkcja return(), dołączanie plików nagłówkowych, komentarze. Podstawowe typy danych: znakowe, łańcuchowe, liczby całkowite i liczby zmiennopozycyjne. Deklaracja stałych i zmiennych. Dyrektywa #define, modyfikator const. Tablice. Wyświetlanie informacji na ekranie. Funkcje: puts(), putchar(), printf(), instrukcja cout. Kody sterujące i specyfikatory formatowania. Wprowadzanie danych z klawiatury. Funkcje: gets(), getchar(), scanf(), instrukcja cin. Operator pobrania adresu. Przetwarzanie wprowadzonych danych w informację wyjściową – operatory arytmetyczne, wyrażenia, liczniki, operatory zwiększania i zmniejszania, akumulatory, operatory przypisania. Wartości początkowe liczników i akumulatorów. Instrukcje warunkowe: if, if...else, if...else if...else. Warunki i operatory logiczne. Zagnieżdżenie instrukcji warunkowych. Pętle i rekurencja. Rodzaje pętli: for, while i do...while. Zagnieżdżenie pętli.	INF1A_W16 INF1A_W17 INF1A_U13 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K05	Instytut Inżynierii Biosystemów
2.9. Wychowanie fizyczne	0	O	Opanowanie i doskonalenie umiejętności ruchowych na siłowni lub w ramach dyscyplin do wyboru: aerobik, spinning, tenis, tenis stołowy, pływanie, jeździectwo i nordic walking. Opanowanie i doskonalenie umiejętności gry w zespołowych grach sportowych, do wyboru: piłka nożna, piłka ręczna, siatkówka, koszykówka, unihokej. Planowanie wysiłku fizycznego i jego kontrola. Bezpieczeństwo podczas uprawiania ćwiczeń. Przepisy dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i ich stosowanie w praktyce.		Centrum Kultury Fizycznej

3.1. Algorytmy i struktury danych	4	K	<p>Wprowadzenie podstawowych pojęć. Systemy notacji. Zasady analizy algorytmów. Badanie poprawności algorytmów. Analiza złożoności algorytmów. Algorytmy rekurencyjne. Definicje rekurencyjne, wywołania funkcji i wykonywanie rekurencji, typy programów rekurencyjnych, niebezpieczeństwa oraz nadużywanie rekurencji. Maszyny proste. Teza Churcha-Turinga, maszyna Turinga, maszyna RAM. Elementarne struktury danych. Podstawowe typy danych - tablice, listy jednokierunkowe, listy dwukierunkowe, listy cykliczne, metody przetwarzania list, rezerwowanie pamięci na listy. Grafy. Sposoby reprezentacji grafów, podstawowe operacje na grafach, przeszukiwanie grafów. Abstrakcyjne typy danych. Stos (struktura LIFO), kolejki (struktura FIFO), kolejki priorytetowe. Kopiec, drzewa i ich reprezentacje. Drzewa binarne - właściwości, metody przechodzenia, wstawianie i usuwanie węzłów, równoważenie, przykłady zastosowań. Algorytmy wyszukiwania. Istota wyszukiwania, wyszukiwanie sekwencyjne i binarne, notacja polska, drzewa wyrażań, drzewa poszukiwań binarnych (drzewa BST), drzewa zrównoważone (drzewa AVL). Drzewa 2-3-4, drzewa czerwono-czarne, mieszanie (haszowanie), wyszukiwanie pozycyjne (drzewa: trie, patricia, RST i TST). Drzewa wyższych rzędów. Rodzina B-drzew, szczegółowa budowa B-drzewa, wyszukiwanie w B-drzewie. Elementarne algorytmy sortowania. Sortowanie: przez wstawianie, przez wybieranie i bąbelkowe. Algorytmy sortowania o zwiększonej wydajności. Sortowanie: metodą Shella, przez wytrząsanie (shaker-sort), przez kopcowanie (heap sort), szybkie (quicksort), przez scalanie (mergesort), pozycyjne (radix sort), porównanie algorytmów sortowania.</p>	<p>INF1A_W17 INF1A_W02 INF1A_U02 INF1A_U13 INF1A_U15 INF1A_K02 INF1A_K05</p>	Instytut Inżynierii Biosystemów
3.2. Elektrotechnika i elektronika	5	K	<p>Obwody prądu stałego oraz przemiennego jedno- i trójfazowego. Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych. Maszyny i napędy elektryczne. Transformatory. Grzejnictwo elektryczne, rodzaje i zastosowanie. Oświetlenie elektryczne i źródła światła. Instalacje elektryczne. Ochrona przeciwporażeniowa. Gospodarka elektroenergetyczna. Teoria sygnałów analogowych. Sygnały cyfrowe – kody. Analogowe i cyfrowe elementy i układy elektroniczne.</p>	<p>INF1A_W06 INF1A_U15 INF1A_U16 INF1A_K02 INF1A_K05</p>	Instytut Inżynierii Biosystemów
3.3. Język obcy	2	O, W	<p>Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Doskonalenie umiejętności budowania wypowiedzi na tematy związane z danym kierunkiem studiów. Stosowanie wyrażań potrzebnych do realizacji celów w zakresie interakcji ustnych, obejmujących struktury używane do: wyrażania i uzasadniania swoich poglądów w sposób kulturalny, wprowadzania wypowiedzi o charakterze przeciwstawiającym się, rozpoczynania oraz podtrzymywania lub kończenia dyskusji.</p> <p>N: Opanowanie słownictwa z zakresu wiedzy o środowisku naturalnym i ekologii oraz terminologii dotyczącej środowiska akademickiego i jego problematyki. Doskonalenie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p>	<p>INF1A_W23 INF1A_U09 INF1A_U17 INF1A_K09</p>	Studium Języków Obcych

3.4. Mechanika i wytrzymałość materiałów	4	K	<p>Pojęcia, zasady i działy mechaniki technicznej. Aksjomaty statyki. Stopnie swobody punktu materialnego i ciała doskonale sztywnego. Więzy i ich zastępowanie reakcjami. Zbieżny układ sił. Moment siły względem punktu i osi. Siły równoległe. Para sił i jej moment. Równoległe przesunięcie siły. Płaski układ sił. Przestrzenny układ sił. Statyczna wyznaczalność zadania. Tarcie (mechanizm zjawiska, tarcie ślizgowe, tarcie ciągną o krążek, tarcie toczne). Środki ciężkości. Momenty statyczne. Momenty bezwładności powierzchni płaskich. Twierdzenie Steinera. Osie główne i główne momenty bezwładności. Wyznaczanie sił w prętach kratownic płaskich. Siły wewnętrzne i ich wykresy. Elementarne przypadki obciążenia. Doświadczalne podstawy wytrzymałości statycznej i zmęczeniowej. Wytrzymałość prętów prostych przy rozciąganiu i ściskaniu. Ogólny stan naprężenia w punkcie ciała. Analiza stanu odkształcenia, uogólnione prawo Hooke'a. Doświadczalna analiza naprężeń. Analiza pręta zginanego. Zginanie belek z udziałem sił tnących. Skręcanie prętów o przekrojach kołowsymetrycznych. Zagadnienia statycznie niewyznaczalne przy skręcaniu. Hipotezy wytrzymałościowe. Wytrzymałość złożona. Obliczenia ugięć belek. Wyboczenie prętów prostych.</p>	INF1A_W08 INF1A_U02 INF1A_U07 INF1A_K02 INF1A_K08	Instytut Inżynierii Biosystemów
3.5. Metrologia techniczna N.4.4.	3	K	<p>Pojęcia podstawowe z metrologii. Rodzaje, budowa i właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych. Etalony i wzorcowanie. Wzorce długości i kąta. Przyrządy suwmiarkowe. Zasada Abbego. Przyrządy mikrometryczne. Prawo Hooke'a. Przyrządy do pomiarów kątów, pochyleń i zbieżności. Przyrządy czujnikowe. Efekt kosinusa. Pomiar odchyłek kształtu i położenia. Pomiar kół zębatych. Pomiar gwintów. Pomiar chropowatości powierzchni (x2). Krzywa Abbota. Pomiar łuków kołowych. Pomiar budowlane. Pomiar grubości lakieru. Pomiar optyczne. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe. Wizyjne maszyny pomiarowe.</p>	INF1A_W08 INF1A_W09 INF1A_W10 INF1A_U01 INF1A_U02 INF1A_U05 INF1A_U15 INF1A_U16 INF1A_K01 INF1A_K03 INF1A_K07 INF1A_K08	Instytut Inżynierii Biosystemów
3.6. Programowanie aplikacji komputerowych	4	K	<p>Wprowadzenie do programowania. Przyjęcie języków C++/C# jako języka odniesienia. Struktura programu: zasięg nazw, ogólna struktura programu, przygotowanie i uruchomienie programu, kompilacja warunkowa, budowa programów wieloskładnikowych. Podstawowe elementy języka programowania: zestaw znaków, typy danych, stałe, zmienne, deklaracje, wyrażenia i instrukcje. Operacje wyjścia i wejścia. Operatory – arytmetyczne, porównania, logiczne, bitowe, przypisania, unarne, rozmiaru, konwersji, warunkowy, wskazywania. Priorytety operatorów. Konwersje jawne i niejawne. Instrukcje – bloku, przypisania, warunkowa, cyklu, zaniechania, kontynuowania, wyboru, wywołania funkcji, powrotu, skoku, pusta. Funkcje – definiowanie, wywołanie, rekurencja, funkcje biblioteczne, makrodefinicje. Tablice – deklarowanie, inicjowanie, dostęp do elementów tablicy, powiązanie tablic z funkcjami. Wskaźniki – wprowadzenie i zastosowania, używanie wskaźników z funkcjami i tablicami. Struktury – wprowadzenie i zastosowania, używanie struktur z wskaźnikami i tablicami. Łańcuchy – zmienne typu char, string; operacje na łańcuchach. Pliki – wprowadzenie, otwieranie, zamykanie, zapis i odczyt. Analiza przykładowych programów o wysokim stopniu złożoności.</p>	INF1A_W17 INF1A_U13	Instytut Inżynierii Biosystemów

<p>3.7. Programowanie w systemach CAD N.4.1.</p>	<p>8</p>	<p>K, W</p>	<p>Konfiguracja programu oraz kreślenie rysunków w AutoCAD. Podstawowe obiekty składowe wykorzystywane do tworzenia dokumentacji technicznej w przestrzeni dwuwymiarowej i trójwymiarowej. Ogólna charakterystyka języka Auto-Lisp - ładowanie i uruchamianie programów, zmienne języka, definicja funkcji, instrukcja podstawiania oraz operatory. Pobieranie informacji od użytkownika – funkcje typu get... budowa funkcji, parametry wymagane i opcjonalne tych funkcji. Pętle i konstrukcje sterujące oraz operatory konwersji - instrukcja if, stosowanie funkcji progn, instrukcja while, instrukcja repeat, operatory konwersji. Zrządzanie listami - tworzenie list, rozbiór listy, wyszukiwanie elementów listy, dodawanie elementów do listy, modyfikacja elementów listy kasowanie elementów listy. Zarządzanie listami opisującymi obiekty - tworzenie zbioru wyboru lista jako baza danych o obiekcie, polecenia umożliwiające dostęp do listy, kod skojarzeniowy, modyfikacja listy obiektu, tworzenie nowej listy obiektu. Visual Basic for Applications - hierarchia obiektów AutoCAD-a metody i właściwości obiektów, pisanie i testowanie procedur. Pobieranie danych od użytkownika - metody obiektu Utility, okna dialogowe, tworzenie formularzy. VBA – Modyfikacja elementów rysunku. Tworzenie i modyfikacja elementów składowych przestrzeni modelu. Generowanie i modyfikacja wybranych obiektów - obiekty i metody wykorzystywane w kreskowaniu i osadzaniu dodatkowych informacji w elementach rysunkach</p>	<p>INF1A_W13 INF1A_W14 INF1A_U09 INF1A_U13</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>3.8. Systemy baz danych N.4.2.</p>	<p>8</p>	<p>K, W</p>	<p>Wprowadzenie do baz danych - przegląd modeli danych, relacyjny model danych, pojęcia podstawowe (schemat relacji, domena, atrybuty, krotka, relacja), podstawowe operacje relacyjne – projekcja, selekcja i połączenie Obiektowy model danych - składniki obiektowego modelu danych, Języki obiektowe baz danych. Interakcyjne tworzenie bazy danych (Access 2016, SQL Server 2016 - budowa struktury bazy (schematy tabele), tworzenie połączenia między tabelami i definiowanie więzów integralności, kwerendy wybierające, realizacja obliczeń. Wprowadzenie do języka T-SQL (SQL Server 2008R2) - typy danych, zmienne i stałe, tworzenie procedur składowanych i funkcji, funkcje wbudowane. Wykorzystanie Visual Basic do tworzenia własnej aplikacji - środowisko programistyczne VBA, kolekcje, obiekty, właściwości, metody, zdarzenia, pojęcie modułu i procedury, interfejs VBA. Model programistyczny dostępu do danych DAO - hierarchia obiektów DAO (Data Access Objects). Interfejs programistyczny dostępu do danych ADO (ActiveX Data Objects) - przegląd obiektów i kolekcji ADO, metody i właściwości wybranych obiektów ADO pozwalających na manipulowanie danymi. ADO .NET wykład - interfejs programistyczny dostępu do danych – model połączeniowy - przestrzenie nazw oraz klasy zapewniające dostęp dodanych, model połączeniowy – obiekty i ich metody go tworzące. ADO .NET– model bezpołączeniowy - klasy, obiekty oraz ich metody, integracja modelu połączeniowego i bezpołączeniowego, XML z perspektywy baz danych i technologii ADO.NET</p>	<p>INF1A_W15 INF1A_U11 INF1A_K05 INF1A_K06</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>4.1. Automatyka</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<p>Pojęcia podstawowe: automat, automatyzacja, automatyka, sterowanie, zakłócenie, obiekt, wielkości wejściowe i wyjściowe i inne. Układy logiczne: pojęcia podstawowe, funkcje logiczne, elementy algebry Boole’a. Cyfrowe elementy elektroniczne stosowane w automatyce. Opis słowny działania układu. Budowa układów kombinacyjnych z użyciem pamięci półprzewodnikowej. Sensoryka. Przetworniki i czujniki pomiarowe, transmisja sygnałów sensorów. Układy sterowania i ich klasyfikacja. Podstawowe człony układów sterowania. Komputerowe systemy automatyki, inteligencja rozproszona, systemy inteligentne. Sterowniki programowalne, sterowniki PLC Wizualizacja w automatyce. Elementy i urządzenia automatyki. Budowa, działanie, własności regulatorów PID.</p>	<p>INF1A_W06 INF1A_U15 INF1A_U16 INF1A_K02 INF1A_K05</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>

<p>4.2. Inżynieria materiałowa N.5.7.</p>	<p>2</p>	<p>K</p>	<p>Istota i znaczenie inżynierii materiałowej. Budowa, właściwości, otrzymywanie metali, stopów , tworzyw sztucznych oraz innych materiałów konstrukcyjnych. Korozja materiałów i sposoby jej ograniczenia. Łączenie materiałów spawaniem, zgrzewaniem, lutowaniem, klejeniem itp. Odlewanie, obróbka plastyczna materiałów. Obróbka mechaniczna skrawaniem (toczenie, frezowanie, szlifowanie). Wykorzystanie systemów CAD i technologii CNC w produkcji części. Montaż. Kierunki rozwoju inżynierii materiałowej.</p>	<p>INF1A_W08 INF1A_W09 INF1A_U07 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K04 INF1A_K08</p>	<p>Inżynierii Biosystemów</p>
<p>4.3. Inżynieria oprogramowania N.5.3.</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania. Metody i narzędzia CASE. Modele procesu wytwarzania oprogramowania. Planowanie przedsięwzięcia informatycznego. Określania wymagań stawianych tworzonemu oprogramowaniu: wymagania funkcjonalne i poza funkcjonalne. Analiza dziedziny problemu – wprowadzenie: model dziedziny problemu, metodyki i systemy notacji, modelowanie strukturalne, modelowanie obiektowe: rodzaje diagramów UML. Diagram przypadków użycia: elementy notacji, analiza aktorów i przypadków użycia, analiza relacji między przypadkami użycia, dokumentowanie przypadków użycia, przykłady. Diagramy klas: reprezentacja klasy, składnia pól klasy, przykłady klas, dziedziczenie, aspekt specjalizacji, etykiety, dziedziczenie wielokrotne, dziedziczenie dynamiczne, wzorce klas, obiekty, klasa abstrakcyjna i klasa konkretna, interfejsy i realizacje, atrybuty i metody, polimorfizm, wiązania statyczne i dynamiczne, przeciążanie metod, powiązania dotyczące klas i obiektów, oznaczenia dotyczące powiązań, kierunek odczytu, liczebność, powiązania skierowane, powiązania zwrotne, role, agregacja, agregacja całkowita, powiązania kwalifikowane, ograniczenia, przykłady złożonych diagramów klas. Analiza dziedziny problemu - diagramy maszyny stanów i czynności: symbole i przykłady. Diagramy kolejności, komunikacji, harmonogramowania i przeglądu interakcji: symbole i przykłady. Diagramy komponentów, rozmieszczenia, pakietów i struktur złożonych: symbole i przykłady. Projektowanie, implementacja i dokumentacja oprogramowania. Testowanie oprogramowania. Instalacja i konserwacja. Zarządzanie przedsięwzięciem informatycznym.</p>	<p>INF1A_W16 INF1A_U09 INF1A_U11 INF1A_K05 INF1A_K07</p>	<p>Inżynierii Biosystemów</p>
<p>4.4. Język obcy</p>	<p>2 N: 3</p>	<p>O, W</p>	<p>Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Rozwijanie umiejętności rozumienia i uczestniczenia w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów. Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy nad tekstem fachowym oraz pracy zespołowej nad projektami o tematyce specjalistycznej. N: Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Doskonalenie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie umiejętności rozumienia i uczestniczenia w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów.</p>	<p>INF1A_W23 INF1A_U09 INF1A_U17 INF1A_K09</p>	<p>Studium Języków Obcych</p>

4.5. Podstawy konstrukcji maszyn	4	K	Ogólne zasady konstruowania. Normalizacja i unifikacja. Tolerancje i pasowania. Połączenia nitowe, spawane, zgrzewane, wciskowe, klejone, lutowane, gwintowe, wpustowe, wielowypustowe, klinowe, kołkowe i sworzniowe (budowa i podstawowe obliczenia wytrzymałościowe. Sprężyny i elementy podatne. Wały i osie. Łożyska ślizgowe i toczne oraz ich zabudowa. Sprzęgła i hamulce. Przekładnie cięgnowe (pasowe, łańcuchowe). Koła i przekładnie zębate.	INF1A_W02 INF1A_W08 INF1A_W09 INF1A_W13 INF1A_U04 INF1A_U05 INF1A_U15 INF1A_U16 INF1A_K02 INF1A_K08	Instytut Inżynierii Biosystemów
4.6. Praktyka zawodowa (4 tyg.)	5	K	Wykorzystanie zdobytej wiedzy teoretycznej w praktyce. Zdobycie praktycznych umiejętności zawodowych. Poznanie zasad funkcjonowania zakładu pracy, zdobyciu doświadczenia w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych.	INF1A_U16 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K03 INF1A_K08	Instytut Inżynierii Biosystemów
4.7. Programowanie baz danych N.5.1.	6	K, W	Strukturalny język zapytań SQL - standardy SQL i poziomy zgodności, interpretatory poleceń interaktywnego SQL, osadzony SQL, programy narzędziowe i klienckie. Tworzenie baz danych w oparciu o SQL - hierarchia obiektów bazodanowych, tworzenie schematów oraz tabel, typy zmiennych, klucz podstawowy oraz obcy. Zapytania SQL-owe - pytania wybierające określone kolumny i zawierające wyrażenia, pytania realizujące sortowanie oraz usuwanie duplikatów, pytania wybierające określone wiersze, logika trójwartościowa. Realizacja złączenia wewnętrznego - iloczyn kartezjański, tradycyjne złączenie SQL-86, złączenia proponowane w standardzie SQL-92, złączenie większej ilości tabel, nazwy skorelowane, składnia moźłączenia. Złączenia zewnętrzne i podzapytania - składnie złączenia zewnętrznego, efekty złączenia zewnętrznego, zastępowanie złączeń podzapytania, podzapytania skorelowane. Zawansowane operacje wyszukiwania oraz grupowanie - zapytanie zawierające unię, zapytania negatywne, operator EXISTS, operacje na zbiorach, zapytania grupujące. Perspektywy i tabele tymczasowe. Tworzenie indeksów i modyfikowanie elementów baz danych. Transakcje, blokady i prawa dostępu. Kursory. Technologia LINQ. Technologia ADO.NET Entity	INF1A_W15 INF1A_U11 INF1A_K05 INF1A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów

<p>4.8. Programowanie obiektowe N.5.6.</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<p>Paradygmat programowania obiektowego. Podstawowe pojęcia. Klasy – implementacja wybranego, abstrakcyjnego typu danych jako klasy, elementy składowe. Zasięg klasy oraz kategorie dostępu do jej składowych – hermetyzacja, kontrola dostępu. Tworzenie, przypisywanie wartości i niszczenie obiektów klasy. Konstruktor i destruktor. Obiekty statyczne i dynamiczne. Przeciążanie funkcji i operatorów – podstawy przeciążania, ograniczenia w przeciążaniu. Klasy i funkcje zaprzyjaźnione. Zalety korzystania z mechanizmu zaprzyjaźnienia. Mechanizm dziedziczenia – klasa podstawowa i klasa pochodna, dziedziczenie elementów składowych klas. Zaawansowane techniki dziedziczenia – dziedziczenie wielokrotne, bezpośrednie i pośrednie klasy podstawowe, posługiwanie się konstruktorami i destruktorami w klasach pochodnych, niejawną konwersją obiektu klasy pochodnej na obiekt klasy podstawowej. Funkcje wirtualne i polimorfizm – wprowadzenie oraz przykłady zastosowań. Wzorce – funkcje i klasy wzorcowe, wzorzec funkcji i wzorzec klasy, przeciążone funkcje wzorcowe, wzorce i dziedziczenie. Obsługa wyjątków. Przetwarzanie plików – wprowadzenie i przykłady zastosowań. Wprowadzenie do języka C# – różnice między C++ a C#. Nowe elementy języka C#, projektowanie aplikacji na platformie .NET w środowisku Visual Studio.</p>	<p>INF1A_W17 INF1A_U13 INF1A_K05 INF1A_K06</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>4.9. Zarządzanie sieciami komputerowymi N.5.2.</p>	<p>6</p>	<p>K, W</p>	<p>Zarządzanie sieciami wg ISO a współczesne, bieżące podejście do zarządzania siecią i jej bezpieczeństwem. Protokoły zarządzania sieciami (SNMP, CMIP) Problemy zapewnienia bezpieczeństwa sieci: punktów końcowych, użytkowników i ich danych. Systemy typu Intrusion Detection and Prevention, Data Leakage Prevention. Najnowsze protokoły sieciowe (np. transmisja danych w Internecie Rzeczy). Najnowsze technologie okablowania strukturalnego. Najnowsze urządzenia sieciowe i ich funkcje Metody i systemy archiwizowania danych. Szyfrowanie danych.</p>	<p>INF1A_W11 INF1A_W15 INF1A_U09 INF1A_U10 INF1A_K02 INF1A_K05</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>5.1. Budowa i użytkowanie maszyn N.6.1.</p>	<p>6</p>	<p>K, W</p>	<p>Systematyka procesów produkcji rolnej. Zasady zestawiania agregatów rolniczych. Bilans mocy agregatu ciągnikowego. Metody badań eksploatacyjnych maszyn rolniczych. Chronometraż, struktura czasów i wskaźników eksploatacyjnych. Transport rolniczy jako zabieg główny i technologiczny. Dobór i zasady eksploatacji maszyn i narzędzi do uprawy roli. Zasady eksploatacji maszyn do nawożenia mineralnego i organicznego. Zasady eksploatacji maszyn do siewu nasion i sadzenia. Przygotowanie siewnika zbożowego do pracy. Zasady eksploatacji maszyn do pielęgnacji roślin. Zbiór zielonek na siano, kiszonki i susz. Wymagania agrotechniczne, metody, agregaty, sposoby poruszania się agregatów, zasady regulacji podstawowych zespołów i określanie ich wydajności. Zbiór roślin zbożowych i rzepaku. Wymagania agrotechniczne, metody, zasady regulacji podstawowych zespołów roboczych i zasady określania wydajności kombajnu. Zbiór słomy pokombajnowej. Przyczepy zbierające, jako uniwersalna maszyna robocza i transportowa do zbioru objętościowych produktów rolniczych. Zbiór kukurydzy w technologii ziarnowej i na CCM. Metody zbioru stosowane maszyny oraz sposoby konserwacji ziarna. Zbiór, obróbka i składowanie ziemniaków. Wymagania agrotechniczne, metody zbioru, zasady współpracy środków transportowych z maszynami głównymi. Zbiór buraków cukrowych. Wymagania agrotechniczne, metody zbioru, składowanie i przechowywanie buraków.</p>	<p>INF1A_W08 INF1A_W09 INF1A_U06 INF1A_K02 INF1A_K08</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>

5.2. Inżynieria produkcji zwierzęcej	3	K	Maszyny i urządzenia do zadawania pasz dla różnych gatunków zwierząt i grup wiekowych. Maszyny i urządzenia do usuwania odchodów zwierzęcych. Technologiczne podstawy doju maszynowego. Technika maszynowego pozyskiwania mleka i jego chłodzenia. Robotyzacja procesów produkcyjnych. Sterowanie mikroklimatem pomieszczeń inwentarskich. Wentylacja i klimatyzacja. Obliczenia wentylacyjne. Przeliczenie jednostek wielkości fizycznych stosowanych w technice. Maszyny do rozdrabniania pasz treściwych i objętościowych. Maszyny do przygotowania i zadawania pasz. Przenośniki rolnicze mechaniczne i pneumatyczne. Technika doju mechanicznego. Nowoczesne systemy udojowe. Systemy zarządzania stadami krów. Pompy do wody i technika pojenia zwierząt.	INF1A_W05 INF1A_W10 INF1A_U06 INF1A_U16 INF1A_K04 INF1A_K08	Instytut Inżynierii Biosystemów
5.3. Język obcy	2 N: 3	O, W	Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Poznanie terminologii i struktur gramatycznych związanych z wystąpieniami i prezentacjami multimedialnymi. Zdobywanie umiejętności prezentowania i interpretacji danych przedstawionych w formie graficznej. Zdobywanie umiejętności prezentacji treści specjalistycznych (np. streszczenia) w formie pisemnej. N: Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Poznanie terminologii i struktur gramatycznych związanych z wystąpieniami i prezentacjami multimedialnymi.	INF1A_W23 INF1A_U09 INF1A_U17 INF1A_K09	Studium Języków Obcych
5.4. Metody numeryczne N.6.3.	5	K	Charakterystyka oprogramowania wspomagającego obliczenia naukowo-inżynierskie. Podstawy obliczeń numerycznych: arytmetyka zmiennopozycyjna, błędy, uwarunkowanie zadania i stabilność algorytmów. Wprowadzenie do interpolacji. Interpolacja wielomianowa. Wielomiany interpolacyjne. Funkcje sklepane. Wprowadzenie do aproksymacji. Aproksymacja metodą najmniejszych kwadratów ciągu punktów wielomianem. Wielomiany aproksymacyjne. Aproksymacja funkcji wielomianami ortogonalnymi. Typy funkcji aproksymujących. Oszacowanie dokładności aproksymacji. Przykłady aproksymacji. Rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych metodami dokładnymi. Układy z macierzami trójkątnymi górną i dolną. Metody eliminacji Gaussa i Jordana. Rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych metodami iteracyjnymi. Rozwiązywanie równań nieliniowych: wprowadzenie, zasady postępowania. Metody połowienia i reguła fałsi, siecznych, Newtona (Newtona-Raphsona), Steffensena. Całkowanie numeryczne, metody: Simpsona, Romberga, Newtona-Cotesa, Gaussa-Legendre'a, Gaussa-Jacobiego i Gaussa-Czebyszewa. Różniczkowanie numeryczne.	INF1A_W02 INF1A_W14 INF1A_W17 INF1A_U13 INF1A_U14 INF1A_U15 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K05 INF1A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów

<p>5.5. Programowanie aplikacji internetowych N.6.5.</p>	<p>5</p>	<p>K</p>	<p>Technologie tworzenia i uruchamiania aplikacji internetowych, architektura platformy .NET. Technologia ASP.NET: ogólna charakterystyka, języki programowania C# i C++/CLI. 3. Tworzenie i uruchamianie aplikacji internetowej w środowisku Visual Studio. Struktura i zasada działania aplikacji internetowej. Sposoby wstawiania kodu. Dyrektywy strony i ich atrybuty. Elementy formularza internetowego: tekst statyczny, znaczniki HTML, strony dynamiczne - kod zagnieżdżony w HTML, kod w znacznikach skryptu, kod w innym pliku. Kontrolki serwerowe. Obsługa zdarzeń. Dostęp do danych. Strony wzorcowe. Motywy. Bezpieczeństwo aplikacji internetowych: uwierzytelnianie i autoryzacja. Usługi internetowe XML: wprowadzenie, protokołów SOAP, język opisu usług internetowych – WSDL, uniwersalny opis, rozpoznanie i integracja – UDDI, rozpoznawanie usług internetowych – protokołów DISCO. Usługi internetowe XML: przykłady usług, przykłady aplikacji klienckich. Rozwój: Windows Communication Foundation (WCF). Podstawy programowania aplikacji internetowych w środowisku MVC. Tworzenie aplikacji internetowych dla urządzeń przenośnych w środowiskach Windows Phone i Android. Wybrane zagadnienia tworzenia zaawansowanych aplikacji internetowych z wykorzystaniem najnowszych technologii.</p>	<p>INF1A_W17 INF1A_W18 INF1A_U13 INF1A_K05 INF1A_K06</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>5.6. Programowanie wizualne N.6.6.</p>	<p>5</p>	<p>K</p>	<p>Środowiska wizualnego wytwarzania oprogramowania. Podstawowe elementy metodyki programowania wizualnego. Przykłady zastosowań. Wprowadzenie do środowiska Visual Studio w aspekcie programowania wizualnego w językach C++/CLI i C#. Struktura platformy .NET. Środowisko uruchomieniowe CLR, biblioteka klas, dostęp do danych, interfejsy aplikacji Windows i aplikacji internetowych, specyfikacja języków CLS. Standaryzacja języków programowania: infrastruktura wspólnego języka CLI. Ewolucja paradygmatów programowania, integracja modeli programowania statycznego i dynamicznego. Proces uruchamiania programów w środowisku uruchomieniowym CLR. Tworzenie formularzy Windows: przegląd elementów sterujących (kontrolki), opis postępowania i przykłady. Analiza tworzonego automatycznie kodu źródłowego i wstawianie poszczególnych grup elementów sterujących. Przykłady kodu źródłowego tworzonego automatycznie podczas budowy aplikacji opartych na formularzach Windows. Omówienie delegatów, przykłady ich użycia w kodzie. Mechanizm obsługi zdarzeń. Omówienie przykładów kodu zawierającego obsługę zdarzeń. Platforma prezentacyjna Windows - Windows Presentation Foundation. Architektura, działanie warstw, propagacja zdarzeń. Programowanie wizualne aplikacji opartych na technologii WPF.</p>	<p>INF1A_W17 INF1A_U13 INF1A_K05 INF1A_K06</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>5.7. Silniki i pojazdy N.6.2.</p>	<p>6</p>	<p>W</p>	<p>Pojęcia podstawowe: silnik, GZP, DZP, S, Vs, Vss, Vo, Vc. Klasyfikacja silników spalinowych. Paliwa silnikowe. Obiegi teoretyczne silników. Obieg rzeczywisty. Tworzenie mieszanki i spalanie w silnikach ZI. Tworzenie mieszanki i spalanie w silnikach ZS. Charakterystyki silników. Komory spalania silników Zi i ZS. Układy zasilania silników Zi i ZS. Budowa układu korbowo - tłokowego. Budowa układu rozrządu zaworowego, kadłubów i głowic. Budowa układu smarowania. Budowa układu chłodzenia. Doładowanie silników. Toksyczność spalin i stosowane układy redukcji toksyczności spalin. Zasady prawidłowej eksploatacji silników spalinowych. Materiały eksploatacyjne stosowane w silnikach spalinowych. Budowa i zasada działania skrzyń biegów manualnych, zautomatyzowanych oraz bezstopniowych. Budowa i zasada działania mechanizmów różnicowych i układów ich blokowania. Budowa układów zawierzeń pojazdów. Budowa i zasada działania układów kierowniczych mechanicznych i hydrostatycznych. Budowa i zasada działania układów hamulcowych hydraulicznych i pneumatycznych. Budowa i zasady działania elektronicznych systemów wspomagających kierowcę (abs, esp, kontrola trakcji, systemy kamer 360, itp.), Zasady działania systemów autodiagnostyki. Diagnostyka komputerowa i systemy tematyczne stosowane w pojazdach.</p>	<p>INF1A_W09 INF1A_W10 INF1A_U01 INF1A_U06 INF1A_K01 INF1A_K03 INF1A_K04 INF1A_K08</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>

<p>5.8. Systemy wbudowane N.7.6.</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<p>Podstawy sterowania i regulacji. Regulacja ciągła i dyskretna. Komputer jako urządzenie sterujące. Kanał automatyki – układy wejściowe. Oprogramowanie komputerowych systemów sterowania. Sterowniki PLC. Podstawowe architektury mikrokontrolerów. Systemy uruchomieniowe. Protokoły w systemach wbudowanych. Metodyka projektowania komputerowych systemów sterowania. Inteligentne systemy pomiarowe. Inteligentne systemy budynków. Eksperymenty oparte na wykorzystaniu diod LED oraz przetworników piezoelektrycznych. Obsługa przerwań. Programowanie sterowników PLC. Praktyczne wykorzystanie portów wejść/wyjść na przykładzie aplikacji termometru cyfrowego. Generowanie wartości pseudolosowych, monitor portu szeregowego. Obsługa 7-segmentowych wyświetlaczy na potrzeby generatora liczb pseudolosowych, tablice, przyłączanie zewnętrznych układów cyfrowych. Aplikacja zegara cyfrowego, tworzenie wyświetlacza, prezentacja animacji. Znakowe moduły LCD, wyświetlanie tekstu, menu użytkownika, obsługa klawiatury numerycznej. Programowanie systemów wbudowanych. Realizacji komunikacji z modemem komórkowym GSM. Realizacji komunikacji z odbiornikiem nawigacji satelitarnej GPS</p>	<p>INF1A_W09 INF1A_W11 INF1A_U05 INF1A_U08 INF1A_U10 INF1A_U11 INF1A_K05 INF1A_K06 INF1A_K08</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>6.1. Metody optymalizacyjne N.7.3.</p>	<p>6</p>	<p>K, W</p>	<p>Definicje pochodnej funkcji, ekstremum funkcji oraz różniczki funkcji jednej zmiennej oraz dwóch zmiennych. Całka nieoznaczona oraz oznaczona funkcji jednej zmiennej oraz dwóch zmiennych, metody całkowania - całki niewłaściwe, całka krzywoliniowa nieskierowana oraz skierowana. Optymalizacja przestrzeni skalarnych (liczbowych): Badanie przebiegu funkcji jednej oraz dwóch zmiennych - interpretacja graficzna, aplikacje, warunki konieczne oraz dostateczne istnienia ekstremum. Metoda współczynników nieoznaczonych Lagrange'a – warunki początkowo-brzegowe, Optymalizacja przestrzeni wektorowych Algebra wektorów - podstawowe wielkości oraz zależności, zapis wskaźnikowy oraz macierzowy, działania na wektorach, elementy rachunku tensorowego, zastosowania. Analiza wektorowa - podstawowe wielkości oraz zależności, elementy teorii pola, zastosowania. Operatory wektorowe: gradient, dywergencja, rotacja - interpretacja fizyczna, podstawowe działania w przestrzeni wektorowej, własności gradientu, zapis sumacyjny Einsteina jako kompresja notacji wektorowej – przykłady, notacja macierzowa w kontekście zapisu wektorowego. Podstawowe operacje dla pól skalarnych oraz wektorowych. Optymalizacja przestrzeni funkcyjnych: przykładowe problemy rachunku wariacyjnego, def. przestrzeni funkcyjnej - funkcjonal całkowity – ekstremala, równanie Lagrange'a-Eulera dla jednej zmiennej niezależnej - dla więzów stacjonarnych i uogólnionych. Optymalizacja przestrzeni probabilistycznych: podstawowe zależności rachunku prawdopodobieństwa, zmienne losowe, typy rozkładów prawdopodobieństwa – procesy stochastyczne, stacjonarność oraz ergodyczność procesów losowych. Komputerowe generowanie zagadnień losowych, typy oraz algorytmy generatorów liczb pseudolosowych.</p>	<p>INF1A_W14 INF1A_U14 INF1A_K06</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>

<p>6.2. Podstawy przedsiębiorczości N.7.2.</p>	<p>6</p>	<p>K, W</p>	<p>Istota przedsiębiorstwa i przedsiębiorczości. Przedsiębiorstwo jako jednostka prowadząca działalność gospodarczą. Przedsiębiorstwo jako system. Atrybuty współczesnego przedsiębiorstwa. Interdyscyplinarny charakter przedsiębiorstwa. Istota i funkcje zarządzania przedsiębiorstwem. Przedsiębiorstwo jako efekt działań przedsiębiorczych. Pojęcie przedsiębiorstwa i cele przedsiębiorstwa. Klasyfikacja przedsiębiorstw. Rynek, elementy rynku i mechanizm równowagi rynkowej. Działanie systemu cen. Zastosowanie elastyczności popytu w polityce cenowej przedsiębiorstw. Co to jest działalność gospodarcza i kim jest przedsiębiorca? Sprzedaż jako przejaw przedsiębiorczości. Zarządzanie i wyzwania wobec menedżera. Otoczenie organizacji i menedżerów. Tworzenie strategii i zarządzanie strategiczne. Analizy strategiczne. Modele struktur organizacyjnych. Kultura organizacji. Motywowanie pracowników do realizacji celów i zadań. Proces zarządzania i podejmowania decyzji. Zarządzanie zmianą w organizacji. Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej. Formy prawno-organizacyjne przedsiębiorstw. Rodzaje kosztów. Koszty w krótkim i długim okresie. Daniny publiczno-prawne związane z prowadzeniem firmy. Ryzyko i niepewność Podstawowe elementy kontrolowania. Narzędzia w zarządzaniu. Organizacja wirtualne. Tworzenie i zarządzanie innowacjami.</p>	<p>INF1A_W03 INF1A_W21 INF1A_U03 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K04</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>6.3. Podstawy usług sieciowych N.7.3.</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<p>Wprowadzenie do usług sieciowych. Rodzaje usług, wykorzystywane protokoły i porty. Tworzenie skryptów powłoki BASH wspomagających zarządzanie usługami sieciowymi. Usługa dynamicznej konfiguracji hostów (DHCP). Instalacja i konfiguracja na przykładzie serwera ISC DHCP. Usługa transferu plików (FTP). Instalacja i konfiguracja na przykładzie serwera ProFTPd. Konfiguracja klienta FTP. Usługa bezpiecznego dostępu do powłoki (SSH). Instalacja i konfiguracja na przykładzie serwera OpenSSH. Usługa WWW. Instalacja i podstawowa konfiguracja na przykładzie serwera Apache. Usługi poczty elektronicznej: POP3, IMAP i SMTP. Instalacja i konfiguracja usług POP3/IMAP na przykładzie serwera Dovecot. Instalacja i konfiguracja usługi SMTP na przykładzie serwerów Postfix i Microsoft Exchange. Konfiguracja klientów poczty elektronicznej. Usługi bazodanowe. Instalacja i konfiguracja na przykładzie serwera MySQL. Klient MySQL. Usługi katalogowe. Instalacja i konfiguracja na przykładzie serwera OpenLDAP. Klient LDAP.</p>	<p>INF1A_W11 INF1A_W12 INF1A_W23 INF1A_U10 INF1A_U17 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K08</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>6.4. Programowanie aplikacji mobilnych N.7.4.</p>	<p>5</p>	<p>K</p>	<p>Platformy mobilne i systemy operacyjne. Metody programowania aplikacji mobilnych, bezpieczeństwo i dystrybucja aplikacji. Budowa i działanie systemu operacyjnego Android. Architektura aplikacji mobilnych dla systemu Android. Wprowadzenie do języka programowania Java. Ogólna struktura programu. Podstawowe elementy języka. Programowanie w języku Java w kontekście budowy aplikacji mobilnych. Zapoznanie się z metodami budowy aplikacji z wykorzystaniem bibliotek. Środowisko programistyczne Android Studio. Zasady budowy interfejsów w aplikacjach mobilnych. Projektowanie, implementacja i wdrażania aplikacji mobilnych w języku Java. Wykorzystanie platformy .NET wraz z językiem C# do budowy wieloplatformowych aplikacji mobilnych. Środowisko programistyczne Xamarin Studio wspomagające budowę aplikacji mobilnych. Zasady budowy interfejsów w aplikacjach mobilnych. Projektowanie, implementacja i wdrażania aplikacji mobilnych w języku C#. Zastosowanie platformy Visual Studio z Xamarin do tworzenia aplikacji mobilnych. Zasady organizacji, gromadzenia, pobierania i zapisywania oraz przetwarzania danych w systemach mobilnych. Grafika i multimedia w środowisku mobilnym. Obsługa dźwięku i materiałów wideo. Obsługa sieci w systemach mobilnych. Oprogramowanie czujników platform mobilnych: GPS, akcelerometr, żyroskop itp.</p>	<p>INF1A_W17 INF1A_U13 INF1A_K05 INF1A_K06</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>

6.5. Praktyka dyplomowa (4 tyg.)	5	K	Rozszerzenie, zdobytej w trakcie studiów, fachowej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie tematyki przyjętej w pracy dyplomowej. Zapoznanie się z zasadami, metodami i technologiami związanymi z prowadzeniem badań naukowych, doświadczeń terenowych oraz laboratoryjnych. Ugruntowanie wiedzy i umiejętności związanych z opracowywaniem prac dyplomowych z zakresu podjętego kierunku studiów.	INF1A_U11 INF1A_U12 INF1A_U13 INF1A_U14 INF1A_U17 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K05	Inżynierii Biosystemów
6.6. Przetwarzanie i analiza obrazów N.7.5.	4	K	Wprowadzenie do przetwarzania i analizy obrazów. Widzenie naturalne a widzenie sztuczne. Akwizycja obrazów. Podstawowe zagadnienia z zakresu fotografii. Struktura obrazów cyfrowych: dyskretyzacja, podstawowe formaty i źródła. Zasady tworzenia obrazów cyfrowych: obraz jako funkcja, lumiancja, chrominancja, skutki dyskretyzacji, modele barw RGB i HSV. Klasyczne metody komputerowego przetwarzania obrazów: podział i ogólna charakterystyka. Przekształcenia geometryczne. Przekształcenia punktowe: normalizacja i korekcja gamma, arytmetyczne przeliczanie pojedynczych punktów, wykorzystanie LUT (ang. Look Up Tables). Histogram i jego wyrównywanie. Binaryzacja: z progiem dolnym, z progiem górnym, z podwójnym ograniczeniem, warunkowa i wielokryterialna. Punktowe operacje na dwóch obrazach. Kontekstowa filtracja obrazów: filtry liniowe i nieliniowe. Przekształcenia morfologiczne: erozja, dylatacja, otwarcie i zamknięcie. Analiza obrazu: techniki segmentacji, technika indeksacji obrazu, pomiary, współczynniki kształtu. Operacje przetwarzania i analizy obrazów w programie ImageJ. Operacje przetwarzanie i analiza obrazów w programie Matlab. Rozszerzenie Image Processing Toolbox i jego funkcje. Przetwarzanie i analiza obrazów w języku C# z wykorzystaniem zestawu bibliotek AForge.NET.	INF1A_W14 INF1A_W20 INF1A_U13 INF1A_U15 INF1A_K02 INF1A_K04	Inżynierii Biosystemów
6.7. Seminarium dyplomowe 1 N.7.7.	2	K	Rola zajęć seminaryjnych i promotora w tworzeniu pracy. Precyzowanie obszaru zainteresowań dyplomantów. Sposoby zbierania materiałów źródłowych. Układ pracy dyplomowej. Konstrukcja poszczególnych rozdziałów ich rola w całości pracy. Znaczenie analizy i syntezy w postępowaniu badawczym. Rola wniosku w pracy badawczej. Wymogi edytorskie – układ tekstu na stronie, typografia tekstu, pisownia nazw obcych i skrótów, składnia i ortografia. Wymogi konstrukcyjne ilustracji (tabel, wykresów, rycin, map, fotografii). Tworzenie bibliografii i powołań literaturowych. Ustalanie spisów treści poszczególnych prac. Dyskusja nad metodyką postępowania w przygotowaniu pracy.	INF1A_U17 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K03 INF1A_K08	Inżynierii Biosystemów
6.8. Serwis techniczny maszyn	3	K	Istota, znaczenie i specyfika serwisowania w eksploatacji maszyn. Procesy fizycznego starzenia maszyn. Zużycia trybologiczne, zmęczeniowe, awaryjne. Smarowanie maszyn, funkcje smarów, klasyfikacja i dobór olejów smarowych. Diagnostyka stanu technicznego maszyn, budowa testów diagnostycznych. Procesy serwisu technicznego maszyn, strategie wykonywania serwisu technicznego, przeglądy, naprawy. Mycie, demontaż, weryfikacja maszyn i ich części. Regeneracja części maszyn, istota, metody oraz jej znaczenie ekonomiczne i ekologiczne. Trwałość i niezawodność maszyn. Przechowywanie maszyn i ochrona środowiska w procesach ich serwisowania. Organizacja stacji serwisowej. Koszty serwisowania maszyn.	INF1A_W10 INF1A_U02 INF1A_U03 INF1A_U04 INF1A_U06 INF1A_K04 INF1A_K08	Inżynierii Biosystemów

<p>7.1. Agrotechnologie N.8.3.</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<p>Zbiór zielonek na siano, kiszonki i susz. Wymagania agrotechniczne, metody, agregaty, sposoby poruszania się agregatów, zasady regulacji podstawowych zespołów i określanie ich wydajności. Zbiór roślin zbożowych i rzepaku. Wymagania agrotechniczne, metody, zasady regulacji podstawowych zespołów roboczych i zasady określania wydajności kombajnu. Zbiór słomy pokombajnowej. Przyczepy zbierające, jako uniwersalna maszyna robocza i transportowa do zbioru objętościowych produktów rolniczych. Zbiór kukurydzy w technologii ziarnowej i na CCM. Metody zbioru stosowane maszyny oraz sposoby konserwacji ziarna. Zbiór, obróbka i składowanie ziemniaków. Wymagania agrotechniczne, metody zbioru, zasady współpracy środków transportowych z maszynami głównymi. Zbiór buraków cukrowych. Wymagania agrotechniczne, metody zbioru, składowanie i przechowywanie buraków.</p>	<p>INF1A_W05 INF1A_W08 INF1A_W09 INF1A_U05 INF1A_U06 INF1A_K02 INF1A_K04 INF1A_K08</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>7.2. Komputerowe wspomaganie decyzji N.8.1.</p>	<p>7</p>	<p>K, W</p>	<p>Wiadomości wstępne: rys historyczny, ewolucja technik przetwarzania danych, techniki symulacyjne. Metody dyskretyzacji zagadnień ciągłych: metoda różnic skończonych. Metody dyskretyzacji zagadnień ciągłych: metoda elementów skończonych, porównanie obu metod. Techniki symulacji komputerowej w praktyce: rola i obszar zastosowania w modelowaniu systemów inżynierii rolniczej. Wstęp do teorii modelowania: elementy teorii podobieństwa, metoda analizy wymiarowej. Generatory liczb pseudolosowych w modelach symulacyjnych: na przykładzie zagadnienia deformacji płyty. Metody heurystyczne. Zagadnienia sztucznej inteligencji obliczeniowej, definicja systemu ekspertowego, budowa systemu ekspertowego, rodzaje systemów ekspertowych oraz obszary ich zastosowania, przykłady zastosowania. Metody reprezentacji wiedzy: struktura baz wiedzy, heurystyki oraz metody przeszukiwania baz wiedzy, metody wnioskowania oraz pozyskiwania wiedzy, tworzenie baz wiedzy. Zbiory rozmyte: zmienne lingwistyczne, interpretacja graficzna, wnioskowanie przybliżone, ocena probabilistyczna, interpretacja, przykłady zastosowania, podstawy algebry zbiorów rozmytych, podstawowe pojęcia, logika zbiorów rozmytych, aksjomaty, działania na zbiorach rozmytych. Algorytmy genetyczne: inspiracja biologiczna, komputerowe symulatory, obszary zastosowania. Techniki neuronowe: inspiracja biologiczna, obszary zastosowania. Architektura oraz narzędzia do tworzenia systemów ekspertowych, przykłady aplikacji. Platformy do tworzenia modeli neuronowych, prezentacja wybranych symulatorów. Platformy do tworzenia systemów ekspertowych, ogólna budowa, przykładowe aplikacje SE</p>	<p>INF1A_W19 INF1A_U12 INF1A_K06 INF1A_K07</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>7.3. Metody sztucznej inteligencji N.8.4.</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Informacje wstępne – istota oraz geneza metod AI, rys historyczny. Struktura AI oraz metody AI. Rys historyczny: geneza, inspiracja biologiczna, uwarunkowania technologiczne. Elementy kognitywistyki, rys historyczny, wielcy protoplaści oraz propagatorzy. Wstęp do modelowania neuronowego. Wybrane topologie SSN oraz obszary zastosowania w nauce i praktyce. Elementy logiki rozmytej oraz potencjalne obszary zastosowania. Obszary aplikacji teorii zbiorów rozmytych w nauce i praktyce. Systemy ekspertowe: geneza, budowa, tworzenie SE. Przykłady wykorzystania systemów ekspertowych. Metody AI jako narzędzie wspomagające procesy optymalizacji. Algorytmy genetyczne: geneza, symulatory, obszary aplikacji. Systemy informatyczne wspomagające wykorzystanie metod AI: stan obecny oraz perspektywy rozwoju. Wybrane techniki optymalizacyjne inspirowane zjawiskami przyrodniczymi. Nowe aspekty oraz perspektywy i potencjalne kierunki rozwoju metod AI</p>	<p>INF1A_W19 INF1A_U14 INF1A_K06 INF1A_K07</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>

<p>7.4. Podstawy biznesu elektronicznego N.8.2.</p>	<p>7</p>	<p>K, W</p>	<p>Postęp technologiczne a zmiany w biznesie i społeczeństwie. Zjawisko Internetu. Zmiany makroekonomiczne a wymagania biznesu. Definicje podstawowych pojęć: e-biznes, e-handel, e-państwo, e-gospodarka, e-nauczanie, modele e-biznesu. Główne rozwiązania handlu elektronicznego. Rynek elektroniczny i handel elektroniczny. Handel tradycyjny a internetowy. Tradycyjny handel elektroniczny a elektroniczny handel internetowy. Nowe sposoby komunikacji przedsiębiorstwa z rynkiem; uniwersalizm stron WWW; reklama; public relations; promocja sprzedaży; sprzedaż przez Internet i polityka cenowa. Kreowania wizerunku firmy i marki za pomocą Internetu - Marketing "one-to-one"; wykorzystanie mechanizmu personalizacji witryn. Strategie związane z rynkiem reklamy internetowej: Planowanie kampanii reklamowej w Internecie. Dobór nośników reklamy. Techniczne aspekty kampanii internetowej. Realizacja internetowej kampanii reklamowej; sieci "adserverowe"; analiza wyników kampanii reklamowej. Przykłady największych kampanii komercyjnych. Fazy e-biznesu w firmie. Uwarunkowanie techniczne, organizacyjne oraz społeczne każdej z faz. Produkt i usługa cyfrowa. Technologia e-biznesu: sieci komputerowe i ich elementy, dołączanie do Internetu, usługi w sieci (przegląd). Sieci bezprzewodowe. EDI. Bankowość elektroniczna i płatności elektroniczne. Problemy, zagrożenia i rozwiązania prawne w e-biznesie: reklama, umowy, opodatkowanie, ochrona tożsamości. Problemy e-biznesu w skali międzynarodowej.</p>	<p>INF1A_W03 INF1A_W21 INF1A_W22 INF1A_U03 INF1A_K02 INF1A_K04</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>7.5. Praca dyplomowa / Przygotowanie do egzaminu dyplomowego N.8.6.</p>	<p>15</p>	<p>K</p>	<p>Zapoznanie się z zagadnieniami obowiązującymi na egzaminie dyplomowym. Przygotowanie tekstu pracy dyplomowej.</p>		<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>7.6. Problemy zawodowe i społeczne informatyki N.8.5.</p>	<p>2</p>	<p>K</p>	<p>Wprowadzenie. Stereotypy dotyczące informatyków. Ergonomia i BHP w pracy informatyków. Umiejętności personalno-zawodowe. Zarządzanie czasem. Zatrudnienie i kariera; cv, rozmowa rekrutacyjna. Portfolio. Aktywność w mediach społecznościowych. Choroby zawodowe informatyków.</p>	<p>INF1A_W03 INF1A_W04 INF1A_W21 INF1A_W22 INF1A_U03 INF1A_U04 INF1A_U09 INF1A_U16 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K03 INF1A_K04</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>

7.7. Seminarium dyplomowe 2 N.8.7.	2	K	Rola zajęć seminaryjnych i promotora w tworzeniu pracy. Precyzowanie obszaru zainteresowań dyplomantów. Sposoby zbierania materiałów źródłowych. Układ pracy dyplomowej. Konstrukcja poszczególnych rozdziałów ich rola w całości pracy. Znaczenie analizy i syntezy w postępowaniu badawczym. Rola wnioskowania w pracy badawczej. Wymogi edytorskie – układ tekstu na stronie, typografia tekstu, pisownia nazw obcych i skrótów, składnia i ortografia. Wymogi konstrukcyjne ilustracji (tabel, wykresów, rycin, map, fotografii). Tworzenie bibliografii i powołań literaturowych. Ustalanie spisów treści poszczególnych prac. Dyskusja nad metodyką postępowania w przygotowaniu pracy.	INF1A_U17 INF1A_K01 INF1A_K02 INF1A_K03 INF1A_K08	Instytut Inżynierii Biosystemów
---	---	---	---	---	------------------------------------

¹ Litera (A, B, C,...) oznacza jeden z przedmiotów do wyboru.

² Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczelniany, H – z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

³ Numer przedmiotu na studiach niestacjonarnych (jeśli jest realizowany w innym semestrze niż na studiach stacjonarnych).

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

<i>Symbol</i>	<i>Kierunkowe efekty uczenia się⁴</i>	<i>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się</i>
	WIEDZA – absolwent zna i rozumie:	
INF1A_W01	podstawowe zagadnienia z fizyki, biofizyki, biologii, chemii i nauk pokrewnych niezbędne do rozumienia i analizy zjawisk oraz procesów zachodzących w systemach biologicznych	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W02	podstawowe zagadnienia z matematyki obejmujące analizę matematyczną, algebrę liniową i podstawy statystyki stosowane do rozwiązywania zadań z obszaru agroinżynierii	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W03	podstawowe zagadnienia z zakresu ekonomicznych, prawnych i społecznych aspektów związanych z prowadzeniem produkcji rolniczej oraz usług dla rolnictwa	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W04	podstawowe zagadnienia z wiedzy społecznej, obywatelskiej i humanistycznej pozwalające na kształtowanie świadomości i postawy obywatelskiej	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W05	zagadnienia z zakresu biologicznych podstaw produkcji na różnych poziomach złożoności przydatne w realizacji procesów technologicznych w produkcji roślinnej i zwierzęcej	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W06	zagadnienia z podstaw elektroniki i elektrotechniki oraz automatyki i sterowania w kontekście ich wykorzystania do obsługi technicznej maszyn i urządzeń	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W07	zagadnienia z zakresu procesów termodynamicznych, przepływu ciepła i jednoczesnej wymiany ciepła wraz z metodami ich komputerowego wspomaganie	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W08	zagadnienia z zakresu podstaw konstrukcji maszyn i urządzeń technicznych, materiałoznawstwa oraz mechaniki i wytrzymałości materiałów wymagane w procesie projektowania i eksploatacji sprzętu technicznego	Egzamin ustny, Egzamin pisemny

INF1A_W09	zagadnienia z zakresu podstaw dotyczących budowy pojazdów, maszyn i urządzeń oraz technologii produkcji stosowanych w agrotechnice	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W10	zagadnienia związane z użytkowaniem i utrzymaniem sprzętu technicznego z uwzględnieniem czynników kształtujących efektywność procesów użytkowania	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W11	zagadnienia z zakresu technicznych i pozatechnicznych aspektów budowy komputerów, urządzeń elektronicznych, systemów wbudowanych oraz infrastruktury i sieci komputerowych	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W12	zagadnienia związane z oprogramowaniem zarządzającym pracą systemu informatycznego, tworzącego środowisko do uruchamiania i kontroli zadań użytkownika oraz podstawowych aplikacji komputerowych wspomagających pracę	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W13	zagadnienia z zakresu projektowania inżynierskiego oraz wykorzystania w tym zakresie metod grafiki komputerowej	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W14	zagadnienia z zakresu metod, technik i technologii komputerowych wspomagających techniczne zadania inżynierskie z uwzględnieniem ich implementacji i optymalizacji	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W15	zagadnienia związane z komputerowymi metodami gromadzenia, przechowywania, przetwarzania i analizy dużych zasobów danych wspomagającymi rozwiązywanie problemów inżynierskich	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W16	zagadnienia z zakresu zarządzania procesem wytwarzania oprogramowania obejmującym analizę wymagań, projektowanie i implementację oraz jego wdrożenie i konserwację	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W17	zagadnienia z zakresu komputerowej optymalizacji procesów oraz metod projektowania i implementacji aplikacji komputerowych i mobilnych	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W18	zagadnienia z zakresu podstaw budowy aplikacji internetowych z wykorzystaniem elementów grafiki i animacji komputerowej	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W19	zagadnienia z podstawowych struktur sztucznej inteligencji, takich jak: sztuczne sieci neuronowe oraz systemy ekspertowe, potrafi je implementować i wykorzystać w procesach podejmowania decyzji	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W20	zagadnienia dotyczące podstawowych zasad, technik i technologii komputerowego przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych z uwzględnieniem produktów pochodzenia rolniczego	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W21	zagadnienia związane z procesami funkcjonowania organizmów gospodarczych, ich zarządzania, nadzorem, logistyką, kontrolą i certyfikacją z uwzględnieniem problemów produkcji i usług	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF1A_W22	zagadnienia z zakresu podstawowych pojęć i zasad związanych z ochroną własności intelektualnej w odniesieniu z uwzględnieniem działalności produkcyjnej i usługowej	Egzamin ustny, Egzamin pisemny

INF1A_W23	zagadnienia z zakresu obcojęzycznej terminologii stosowanej w obszarze technologii produkcji rolniczej, technik inżynierskich i informatycznych	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
	UMIĘJĘTNOŚCI – absolwent potrafi:	
INF1A_U01	zaplanować i przeprowadzać eksperymenty w tym realizować obserwacje i pomiary oraz dokonać ich oceny jakości w odniesieniu do badanych wielkości biologicznych, fizycznych i chemicznych związanych z użytkowaniem sprzętu technicznego	Projekt, Kolokwium
INF1A_U02	wykorzystywać metody matematyczno-statystyczne, eksperymentalne i symulację komputerową do opisu i analizy zjawisk zachodzących w procesach technologicznych	Projekt, Kolokwium
INF1A_U03	dokonywać analizy ekonomicznej dla planowanych działań inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem przedsięwzięć sektora rolniczego	Projekt, Kolokwium
INF1A_U04	określać najistotniejsze kierunki dalszego rozwijania swoich zasobów wiedzy oraz umiejętności praktycznych oraz skutecznie realizować proces samokształcenia w wybranym zakresie w kontekście studiowanej dyscypliny inżynierskiej	Projekt, Kolokwium
INF1A_U05	wykonywać projekt konstrukcji oraz opracowywać dokumentację techniczną z wykorzystaniem nowoczesnych technologii komputerowych dla problemów inżynierskich i informatycznych	Projekt, Kolokwium
INF1A_U06	dokonywać doboru maszyn i urządzeń do wskazanych technologii produkcji oraz przeprowadzać analizę i optymalizację procesów produkcji z uwzględnieniem jakości, bezpieczeństwa użytkownika oraz efektywności procesów technologicznych	Projekt, Kolokwium
INF1A_U07	dokonywać doboru materiałów, oceniać ich jakość i przydatność oraz określać zmiany w nich zachodzące podczas ich przetwarzania	Projekt, Kolokwium
INF1A_U08	samodzielnie zaprojektować i zbudować komputerowe stanowisko robocze do przeprowadzenia zaplanowanego eksperymentu z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa oraz poszanowaniem praw własności intelektualnej	Projekt, Kolokwium
INF1A_U09	komunikować się z wykorzystaniem dużego spektrum technik werbalnych, pisemnych i graficznych, ze szczególnym uwzględnieniem technik stosowanych w produkcji i usługach	Projekt, Kolokwium
INF1A_U10	opracowywać zasady komunikacji, określać i wdrażać metody przepływu informacji oraz wykonywać i realizować projekty sieciowej infrastruktury informatycznej	Projekt, Kolokwium
INF1A_U11	wyszukiwać, analizować i wykorzystywać dostępne w różnych źródłach informacje a także opracowywać systemy informatyczne wspomagające zarządzanie zgromadzonymi danymi oraz implementować procesy ich przetwarzania i analizy	Projekt, Kolokwium
INF1A_U12	opracowywać dokumentację wspomagającą zarządzanie procesem tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem nowoczesnych metod zarządzania projektami informatycznymi	Projekt, Kolokwium

INF1A_U13	wytwarzać aplikacje komputerowe, internetowe i mobilne wspomagające rozwiązywanie problemów inżynierskich z uwzględnieniem metod matematycznych i statystycznych oraz metod sztucznej inteligencji i analizy obrazów	Projekt, Kolokwium
INF1A_U14	interpretować pozyskane dane empiryczne i samodzielnie wykonywać analizy oraz obliczenia naukowo-inżynierskie z uwzględnieniem nowoczesnych metod optymalizacji	Projekt, Kolokwium
INF1A_U15	realizować pod kierunkiem opiekuna naukowego proste zadania badawcze lub projektowe z zakresu inżynierii oraz zastosowań informatyki	Projekt, Kolokwium
INF1A_U16	podejmować działania mające na celu rozwiązanie zaistniałych problemów zawodowych z zakresu studiowanego obszaru	Projekt, Kolokwium
INF1A_U17	tworzyć prace pisemne oraz porozumiewać się z użyciem różnych kanałów komunikacji zarówno w języku polskim jak i obcym z użyciem fachowej terminologii z bioinżynierii i informatyki	Projekt, Kolokwium
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do:	
INF1A_K01	pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	Prezentacje, Wystąpienia
INF1A_K02	ciągłego dokształcania się i pogłębiania swoich umiejętności praktycznych w zakresie rozwiązywania problemów inżynierskich stosując metody informatyczne	Prezentacje, Wystąpienia
INF1A_K03	stosowania zasad bezpieczeństwa w miejscu pracy, zachowania właściwych warunków na stanowisku pracy, ograniczenia ryzyka, stosowania zasad właściwej obsługi sprzętu technicznego	Prezentacje, Wystąpienia
INF1A_K04	określenia pozatechnicznych skutków podejmowanych działań inżynierskich w tym ograniczenia wpływu technologii na człowieka i środowisko naturalne	Prezentacje, Wystąpienia
INF1A_K05	kreatywności w zakresie stosowania nowoczesnych rozwiązań informatycznych w zagadnieniach służących rozwiązaniu problemów inżynierskich	Prezentacje, Wystąpienia
INF1A_K06	doradzania w zakresie doboru optymalnych technologii i/lub rozwiązań informatycznych w ramach realizowanego przedsięwzięcia inżynierskiego	Prezentacje, Wystąpienia
INF1A_K07	określenia priorytetów przy wyborze rozwiązań optymalnych w procesach podejmowania decyzji	Prezentacje, Wystąpienia
INF1A_K08	korzystania z dokumentacji technicznej w tym z norm i przepisów stosowanych w zagadnieniach inżynierskich	Prezentacje, Wystąpienia
INF1A_K09	prowadzenia konsultacji, negocjacji i rozmów prowadzonych w obcym języku z fachowcami z zakresu podejmowanych działań inżynierskich stosując właściwą dla danego obszaru terminologię	Prezentacje, Wystąpienia

⁴ określone w sposób odpowiadający charakterystykom drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie odpowiednio 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (załącznik do rozporządzenia 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., poz. 2218)

4. Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych

Praktyki zawodowe realizowane są na 4. semestrze studiów w wymiarze 125 godz. co odpowiada 5 ECTS.

Praktyki zawodowe umożliwiają wykorzystanie zdobytej w trakcie studiów wiedzy i umiejętności oraz dalsze ich ugruntowanie i rozwijanie w kontakcie z realnymi problemami rynku pracy. Praktyki realizowane są w firmach zewnętrznych, których profil działalności odpowiada kierunkowi studiów. Do takich przedsiębiorstw należą podmioty realizujące zadanie związane z szeroko pojętą informatyką szczególnie taką, która ma zastosowanie w rozwiązywaniu problemów sektora rolno-spożywczego.

Celem praktyki jest zapoznanie studentów z pracą firm i lub działów IT. W szczególności studenci powinni zapoznać się z pracą zespołów świadczących pomoc bieżącą użytkownikom, z pracą zespołów programistycznych oraz obsługujących sieci i systemy komputerowe. Studenci powinni poznać sprzęt i oprogramowanie stosowane w firmie, a także uczestniczyć w wybranych czynnościach eksploatacyjnych. Praktyka może obejmować jeden lub wiele aspektów informatycznych, w zależności od rodzaju firmy. Ponadto studenci powinni zostać zapoznani: z przepisami BHP obowiązującymi w zakładzie pracy, z zakresem prac wykonywanych w zakładzie, z rodzajami dokumentacji obowiązującej w zakładzie i zasadami archiwizacji dokumentów.

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: informatyka stosowana	
Poziom kształcenia: drugiego stopnia	Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0714
Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister inżynier
Forma studiów: stacjonarne / niestacjonarne (S/N)	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90
Liczba semestrów: 3	Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: 900 / 550 (S/N)
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: inżynieria mechaniczna	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	36 / 22 (S/N)
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	5
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru:	38
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	-

2. Wykaz przedmiotów

Nr semestru. Nr przedmiotu ¹ . Nazwa przedmiotu	ECTS	Kategoria przedmiotu ²	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu	Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
1.1. Mechatronika	3	K	Wprowadzenie do mechatroniki. Mechatronika jako synergiczna kombinacja mechaniki precyzyjnej, elektronicznego sterowania i systemowego myślenia przy projektowaniu produktów i procesów produkcyjnych. Sterowanie: analogowe, binarne i cyfrowe; kombinacyjne i sekwencyjne (czasowo- i procesowo-); stałoprogramowe i programowalne. Regulacja: ręczna i automatyczna; stałowartościowa i nadążna; analogowa, binarna i cyfrowa. Zarządzanie. Wybrane sensory analogowe, binarne i cyfrowe stosowane do pomiarów: położenia, kąta, odległości, grubości, prędkości, przyspieszenia, wydłużenia, siły, momentu obrotowego, ciśnienia i temperatury. Wybrane aktuatory: silnik krokowy, przekładnia falowa. Robotyka: podział maszyn manipulacyjnych, kinematyka robotów, chwytaki, programowanie robotów. Układy bezpieczeństwa dla pojazdów: składniki systemu, struktura układów, zabezpieczenie przed poślizgiem kół, zapewnienie stateczności toru jazdy, adaptacja zawieszenia do profilu drogi, zapewnienie bezpiecznej prędkości jazdy i odległości między pojazdami, kontrola stanu kierowcy, unieruchomienie i ochrona pasażerów podczas wypadku, kontrola ciśnienia w kołach.	INF2A_W03 INF2A_W04 INF2A_U03 INF2A_U04 INF2A_K02 INF2A_K04	Instytut Inżynierii Biosystemów

1.2. Nowoczesne technologie w aplikacjach internetowych	3	K	Przegląd najnowszych metod tworzenia zaawansowanych aplikacji internetowych. Proces tworzenia aplikacji internetowej: modelowanie dziedziny problemu, projektowanie aplikacji, implementacja i testowanie, zarządzanie projektem. Język HTML 5 w tworzeniu i prezentowaniu stron internetowych. Przykłady złożonych zastosowań kontrolek serwerowych ASP.NET. Analiza mechanizmu obsługi zdarzeń w aplikacjach internetowych. Zaawansowane metody dostępu do danych w aplikacjach internetowych oraz zastosowanie zagnieżdżonych stron wzorcowych w budowie portali internetowych. Stan zabezpieczeń aplikacji internetowych. Nowoczesne technologie tworzenia usług internetowych w środowisku Windows Communication Foundation (WCF). Najnowsze trendy w budowie aplikacji serwerowych i klienckich dla usług internetowych. Tworzenie zaawansowanych aplikacji internetowych w oparciu o platformę ASP.NET MVC.	INF2A_W07 INF2A_U07 INF2A_U09 INF2A_K05 INF2A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.3. Język obcy (Innovations in ICT for agriculture) N.2.5. ³	3	W	Wprowadzenie do opisywania w języku angielskim wymagań funkcjonalnych tworzonego bądź używanego oprogramowania. Podstawy tworzenia i odczytywania dokumentacji użytkowej oprogramowania w języku angielskim. Analiza przykładowych opisów działania programów komputerowych w języku angielskim. Omówienie wybranych, innowacyjnych technologii informatycznych wspomagających pracę w sektorze rolno-spożywczym. Metody pozyskiwania danych o obiektach z użyciem skanowania 3D. Zasady działania nowoczesnych skanerów oraz analiza zapisu danych uzyskanych podczas skanowania z wykorzystaniem najważniejszych języków reprezentacji chmury punktów. Innowacyjne technologie tworzenia aplikacji i usług internetowych dla potrzeb rolnictwa. Tworzenie nowoczesnych aplikacji internetowych opartych na technologii Model-View-Controller. Znaczenie najnowszych rozwiązań w ramach technologii Windows Communication Foundation dla tworzenia usług internetowych. Innowacyjne metody tworzenia aplikacji wielowątkowych. Podstawy, znaczenie i przykładowe zastosowania Internetu Przyszłości i Internetu Rzeczy. Innowacyjne metody tworzenia sieci semantycznych umożliwiających komputerom porozumiewanie się między sobą.	INF2A_W07 INF2A_U17 INF2A_K07	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.4. Projektowanie procesów	2 + 2	K / H	Metody uzyskiwania informacji o obiektach i procesach rzeczywistych oraz projektowanych. Zadania poznawcze i projektowe, przyjęcie założeń i parametrów wyjściowych ich realizacji. Indywidualna i zespołowa ocena krytyczna powstających koncepcji. Obrona własnych rozwiązań i otwarcie na propozycje zespołu. Zapis projektu. Ocena zrealizowanego projektu według kryterium nowoczesności, efektywności ekonomicznej i ekologicznej.	INF2A_W05 INF2A_U01 INF2A_U02 INF2A_U05 INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K04	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.5. Statystyka i doświadczalnictwo	5	K	Podstawy wnioskowania statystycznego (podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa, normalny, Bernoulliego, Poissona, t-Studenta), empiryczny rozkład prawdopodobieństwa (histogram, wielobok częstości), metody wnioskowania statystycznego (estymacja punktowa, estymacja przedziałowa, testowanie hipotez), wnioskowanie parametryczne o jednej i dwóch populacjach, nieparametryczne metody wnioskowania o dwóch populacjach – test znaków, test rangowanych znaków, test zgodności, test niezależności, wnioskowanie o jednym wskaźniku struktury, wnioskowanie o dwóch wskaźnikach struktury, wnioskowanie o większej liczbie populacji – analiza wariancji (układ całkowicie losowy), układ bloków losowanych kompletnych, doświadczenia dwuczynnikowe w różnych układach doświadczalnych, test sumy rang, związek między cechami - korelacja i regresja liniowa, korelacja rang	INF2A_W01 INF2A_U01 INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K03 INF2A_K04	Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych

1.6. Seminarium dyplomowe magisterskie I	1	K	Precyzowanie obszaru zainteresowań dyplomantów. Układ pracy dyplomowej. Konstrukcja poszczególnych rozdziałów ich rola w całości pracy. Znaczenie analizy i syntezy w postępowaniu badawczym. Rola wnioskowania w pracy badawczej. Wymogi edytorskie – układ tekstu na stronie, typografia tekstu, pisownia nazw obcych i skrótów, składnia i ortografia. Wymogi konstrukcyjne ilustracji (tabel, wykresów, rycin, map, fotografii). Tworzenie bibliografii i powołań literaturowych. Ustalanie spisów treści poszczególnych prac. Dyskusja nad metodyką postępowania w przygotowaniu pracy.	INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.7. Zarządzanie jakością	3	K	Podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością. Postrzeganie i ocena jakości produktów. Postaci produktów. Klasyfikacja cech jakościowych. Skale pomiarowe. Metody i systemy oceny jakości produktów. Cena a jakość produktu. Konceptcje ZJ. ZJ poprzez powszechne zaangażowanie, przez spełnienie uznanych standardów oraz poprzez pomiar skuteczności działań. Zasady ZJ. Systemy ZJ. Normy ISO 9000. Ogólne zasady projektowania i wprowadzania SZJ. Ocena SZJ. Audyt i certyfikacja. Dokumentacja SZJ. Narzędzia wspomagające ZJ. Metody wspomagające ZJ. Statystyczna kontrola odbiorcza. Koszty jakości. Modele jakości usług. Metody badania jakości usług. Pomiar jakości funkcjonalnej usługi.	INF2A_W01 INF2A_W02 INF2A_W06 INF2A_U01 INF2A_U02 INF2A_U06 INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K03 INF2A_K04	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.8. Zastosowanie automatyki	4	K	Pojęcia podstawowe: mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja. Zasady i cele automatyzacji procesów. Podatność procesu na automatyzację. Technologiczne, techniczne, ekonomiczne i społeczne aspekty automatyzacji procesów. Wymagania stawiane urządzeniom automatyzacji. Podział funkcjonalny i zasady działania urządzeń automatyzacji. Nowoczesna sensoryka w automatyzacji procesów. Systemy sterowania w automatyzacji procesów, zadania systemów sterowania. Sterowanie urządzeniami technologicznymi, systemy mikrokomputerowe, komputerowe systemy sterowania. Programowalne sterowniki logiczne PLC. Automatyzacja procesów w wybranych obszarach. Kierunki rozwoju automatyzacji procesów.	INF2A_W03 INF2A_U03 INF2A_K02 INF2A_K05	Instytut Inżynierii Biosystemów
1.9. Praktyka dyplomowa N.2.6.	5	K	Rozszerzenie, zdobytej w trakcie studiów, fachowej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie tematyki przyjętej w pracy dyplomowej. Zapoznanie się z zasadami, metodami i technologiami związanymi z prowadzeniem badań naukowych, doświadczeń terenowych oraz laboratoryjnych. Ugruntowanie wiedzy i umiejętności związanych z opracowywaniem prac dyplomowych z zakresu podjętego kierunku studiów.	INF2A_U05 INF2A_U09 INF2A_U10 INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K05	Instytut Inżynierii Biosystemów

2.1. Bezpieczeństwo sieci komputerowych	8	K, W	<p>Bezpieczeństwo komputerowe – pojęcia kluczowe. Triada wymogów bezpieczeństwa: poufność, integralność i dostępność. Zagrożenia i ataki, klasyfikacja ataków – ataki bierne i czynne. Bezpieczeństwo haseł w Linux: skróty haseł, moduły PAM. Kryptologia, kryptografia i kryptoanaliza. Algorytmy i protokoły kryptograficzne – klasyfikacja, algorytmy szyfrowania symetrycznego i asymetrycznego, funkcje skrótu, podpisy cyfrowe. Narzędzia PGP i GnuPG – szyfrowanie symetryczne, asymetryczne i podpisywanie danych, zarządzanie kluczami, wykorzystanie serwerów kluczy. Wykorzystanie mechanizmów kryptograficznych w ramach poczty elektronicznej. Szyfrowanie zasobów w systemie Linux. Protokoły SSH – uwierzytelnianie z użyciem kluczy, generowanie i dystrybucja kluczy, montowanie zdalnych zasobów, tunelowanie połączeń. Narzędzia i biblioteki OpenSSL. Certyfikaty X.509 – urzędy certyfikacji (CA), ścieżka certyfikacji, procedura tworzenia certyfikatów. Osadzanie certyfikatów na serwerach szyfrowanych usług sieciowych. Wirtualne sieci prywatne (VPN) i IPsec. OpenVPN – konfiguracja klientów i serwerów, tryby pracy (routing, bridging), uwierzytelnianie, protokoły transportowe.</p>	<p>INF2A_W11 INF2A_W13 INF2A_U07 INF2A_U13 INF2A_U16 INF2A_U17 INF2A_K02 INF2A_K04 INF2A_K05</p>	Instytut Inżynierii Biosystemów
2.2. Modelowanie danych i zarządzanie bazami danych	8	K, W	<p>Architektoniczne modele danych. Etapy modelowania danych i ich istota. Rozszerzone diagramy związków encji i ich przekształcanie do struktur relacyjnych. Obiektowe modelowanie koncepcyjne z wykorzystaniem diagramów klas w notacji UML. Fundamenty technologii Linq-u – typy anonimowe, wyrażenia lambda, delegaty oraz metody rozszerzające. Konstrukcja złożonych zapytań przy użyciu języka Linq-u z wykorzystaniem wyrażań zapytań, metod rozszerzających i składni mieszanej. Odpytywanie obiektów DataSet ogólnych i typizowanych. Linq to SQL - klasy encji, obiekty DataContext ich samodzielne tworzenie. Budowa zapytania Linq-u, a jego wykonanie. ADO.NET Entity Framework – programistyczny interfejs dostępu do danych.ObjectContext i klasy encji –podstawowe elementy do mapowania relacji w strukturach obiektowych oraz do nawiązywania połączenia z bazą. Typy przestrzenne na poziomie baz danych i środowisk programistycznych. Transakcje – definicja, własności transakcji, tworzenie transakcji przy użyciu T-SQL i z wykorzystaniem technologii ADO.NET . Punkty kontrolne. Transakcje rozproszone uruchamiane na SQL Server i w środowisku .NET Framework. Techniki kontroli wielodostępu. Metody oparte na blokadach. Zakleszczenia, ich wykrywanie oraz zapobieganie tym sytuacjom. Tworzenie kopii zapasowych ich kompresja. Replikacje jako mechanizm synchronizacji danych. Zarządzanie zasobami i monitorowanie serwera. Dzienniki serwera oraz narzędzia umożliwiające na dostęp do nich. Monitorowanie wydajności. Przetwarzanie zapytań, rozkład zapytania. Heurystyczna metoda optymalizacji zapytania. Ocena kosztu operacji algebry relacji. Optymalizacja oparta na regułach i analizie kosztów.</p>	<p>INF2A_W08 INF2A_U10 INF2A_K02 INF2A_K04 INF2A_K05 INF2A_K06</p>	Instytut Inżynierii Biosystemów
2.3. Modelowanie neuronowe	8	K, W	<p>Wstęp do metod sztucznej inteligencji AI. Inspiracje biologiczne. Neuron biologiczny i neuron matematyczny. Podstawy działania sztucznych sieci neuronowych SSN. Uczenie z nauczycielem neuronu liniowego – klasyfikacja globalna. Budowa i działanie sztucznych sieci neuronowych SSN. SSN w praktyce – rozwiązanie nieliniowego problemu XOR. Nieliniowość neuronów – funkcje aktywacji. Neurony oraz sieci radialne – klasyfikacja lokalna. Uczenie bez nauczyciela - reguła Hebba. Sieci Kohonena – topologiczna mapa cech. Probabilistyczne sieci neuronowe, sieci typu PNN . Sieci rekurencyjne, sieć Hopfielda. Sieci neuronowe a zbiory rozmyte. Sieci neuronowe a algorytmy genetyczne</p>	<p>INF2A_W01 INF2A_W08 INF2A_U09 INF2A_U10 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06</p>	Instytut Inżynierii Biosystemów

2.4. Zaawansowane programowanie systemów CAD	8	K, W	Konfiguracja środowiska programistycznego Visual Studio oraz etapy korzystania z zbudowanych struktur informatycznych na poziomie AutoCAD-a. Klasy i obiekty pozwalające na komunikację z użytkownikiem związaną z pobieraniem od niego różnorodnych danych. Dokumentacja cyfrowa oraz elementy AutoCAD-a jako specyficzna hierarchiczna, transakcyjna baza danych. Programistyczne tworzenie elementów graficznych w przestrzeni modelu oraz papieru bez i z wykorzystaniem poleceń AutoCAD-a. Przegląd klas wraz z ich metodami i właściwościami stosowanymi w przypadku modyfikacji wybranej części dokumentacji. Selekcja obiektów z wykorzystaniem złożonych mechanizmów filtrowania, sumowanie zbiorów wyboru. Technologia Linq-u z perspektywy kolekcji wykorzystywanych w aplikacjach automatyzujących proces tworzenia dokumentacji cyfrowej. Definiowanie i modyfikowanie bloków w tym również wstawionych. Transformacja obiektów złożonych. Dostęp, tworzenie i usuwanie lokalnych układów współrzędnych oraz ich wiązanie z rzutniami. Mechanizmy osadzania danych znakowych wzbogacających dane geometryczne z wykorzystaniem klas tworzących interfejs programistyczny dla .NET. Tworzenie interfejsów graficznych. Komunikacja z relacyjnymi i grafowymi bazami danych.	INF2A_W10 INF2A_U04 INF2A_U12 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
2.5. Seminarium dyplomowe magisterskie II	2	K	Precyzowanie obszaru zainteresowań dyplomantów. Układ pracy dyplomowej. Konstrukcja poszczególnych rozdziałów ich rola w całości pracy. Znaczenie analizy i syntezy w postępowaniu badawczym. Rola wnioskowania w pracy badawczej. Wymogi edytorskie – układ tekstu na stronie, typografia tekstu, pisownia nazw obcych i skrótów, składnia i ortografia. Wymogi konstrukcyjne ilustracji (tabel, wykresów, rycin, map, fotografii). Tworzenie bibliografii i powołań literaturowych. Ustalanie spisów treści poszczególnych prac. Dyskusja nad metodyką postępowania w przygotowaniu pracy.	INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
2.6. Technologie internetu przyszłości	1	K	Znaczenie i przykłady zastosowań nowoczesnych technologii informatycznych tworzących Internet Przyszłości w rolnictwie. Architektura Internetu Przyszłości. Urządzenia i protokoły sieciowe w technologiach Internetu Przyszłości. Przetwarzanie danych w chmurze. Internet rzeczy – elementy składowe. Internet rzeczy – przykładowe projekty zastosowane w rolnictwie. Sieci semantyczne – podstawowe pojęcia i przykładowe zastosowania. Tworzenie ontologii w językach zrozumiałych dla sprzętu komputerowego. Środowiska programistyczne wspomagające funkcjonowanie sieci semantycznych. Analiza wybranych zastosowań i perspektywy rozwoju technologii Internetu Przyszłości.	INF2A_W07 INF2A_W08 INF2A_U07 INF2A_U08 INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K05	Instytut Inżynierii Biosystemów
2.7. Wiedza prawno-ekonomiczna (przedmioty do wyboru) N.3.7.	3	H	Treści kształcenia obejmujące zagadnienia z zakresu prawa i ekonomii oraz ich wykorzystania w zagadnieniach związanych z kierunkiem studiów. Treści szczegółowe uzależnione są od wybranego przedmiotu.	INF2A_W02 INF2A_U02 INF2A_K02 INF2A_K04 INF2A_K07	jednostki WES

<p>2.8. Zarządzanie projektami informatycznymi N.1.7.</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Rola zarządzania w projektowaniu systemów informatycznych. Metody zarządzania projektami systemów informatycznych. "Project Management Body of Knowledge" jako podstawowy zbiór norm i najlepszych rozwiązań w dziedzinie zarządzania projektami. Macierz procesów zarządczych i obszarów wiedzy zarządzającego jako podstawa szczegółowych zaleceń PMBoK. Szczegółowe elementy macierzy procesów i obszarów wiedzy w PMBoK. Analiza podstawowych pojęć w projektowaniu systemów informatycznych. Role członków zespołu projektowego w zależności od struktury firmy i danego projektu. Zwinne zarządzanie projektem – pojęcia, metodyka młyna (SCRUM) - pojęcia i schematy, zestawy wymagań i wykresy wypalania w przykładowych projektach. Harmonogramowanie w projektowaniu systemów informatycznych – podstawowe pojęcia, struktura podziału pracy. Graficzna reprezentacja planu realizacji przedsięwzięcia informatycznego: wykresy paskowe i sieciowe. Czas trwania zadań i zależności między nimi. Symbolika zapisu. Analiza PERT/CPM – ścieżka krytyczna, rezerwa czasowa, tworzenie buforów czasu. Kluczowe czynniki Critical Chain Project Management.</p>	<p>INF2A_W07 INF2A_U07 INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>
<p>2.9. Zarządzanie serwerami usług sieciowych N.1.8.</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Uruchamianie poleceń z uprawnieniami innych użytkowników systemu Unix/Linux z użyciem narzędzia sudo. Certyfikaty SSL w praktyce – konfiguracja bezpiecznych usług sieciowych. Klucz prywatny i certyfikat serwera, certyfikat urzędu certyfikacji. Instalacja i zarządzanie serwerem www Apache. Instalacja i zabezpieczania modułu PHP. Sieciowe systemy plików. Protokół i serwer NFS – dokumentacja RFC, wersje protokołu, metody uwierzytelniania. Instalacja i zarządzanie serwerem NFS, tworzenie eksportów oraz montowanie zasobów. Protokół CIFS i jego implementacja w Linux - Samba. Udostępnianie zasobów. Wykorzystanie Samba jako kontroler domeny Active Directory. Profile mobilne. Zarządzanie użytkownikami domeny Active Directory z poziomu Windows i Linux – tworzenie i usuwanie użytkowników, polityka haseł. System nazw domenowych (DNS). Baza danych DNS, rodzaje odwzorowań, typy serwerów, delegowanie subdomen, buforowanie odpowiedzi, odpowiedzi wielokrotne. Zawartość plików strefowych. Polecenia dla analizatora; \$ORIGIN, \$INCLUDE i \$TTL. Rodzaje rekordów: SOA, NS, A, PTR, MX, CNAME, TXT, SPF. BIND jako serwer DNS – instalacja i zarządzanie. Pliki konfiguracyjne named.conf i resolv.conf.</p>	<p>INF2A_W11 INF2A_W13 INF2A_U07 INF2A_U13 INF2A_U16 INF2A_U17 INF2A_K02 INF2A_K04 INF2A_K05</p>	<p>Instytut Inżynierii Biosystemów</p>

3.1. Hurtownie baz danych	5	K, W	<p>Podstawowe pojęcia i elementy składowe hurtowni danych. Specyfika i przeznaczenie baz analitycznych. Graficzna reprezentacja modelu conceptualnego. Przepływ danych w procesie tworzenia, aktualizacji i użytkowania hurtowni danych. Etapy budowy baz analitycznych. Ekstrakcja i integracja danych. Środowiska informatyczne wykorzystywane w tym procesie. Zadania integracyjne, ich rodzaje oraz dostępne komponenty w środowisku Visual Studio na poziomie tworzenia usług integracyjnych. Użycie kontenerów ; For loop, Foreach loop i Sequence. Korzystanie ze zmiennych, skryptów C# i algorytmów rozmytych. Retrospekcja w hurtowniach danych i sposoby jej odwzorowania. Modelowanie koncepcyjne, dostępne metody, modelowanie logiczne i implementacja Tworzenie hurtowni danych z wykorzystaniem narzędzi Microsoft. Określenie źródła i widoku danych. Definiowanie tabeli faktów i wybór miar wraz ze sposobem ich agregacji. Tworzenie wymiarów i hierarchii oraz ich modyfikacja. Budowa projektu i jego publikacja na serwerze analitycznym. Przeglądanie danych tworzących wymiary oraz wypełniających kostki analityczne Składnia języka MDX, definicja krotki, interfejsy graficzne pozwalające na graficzne tworzenie zapytań na poziomie różnych narzędzi informatycznych. Tworzenie miar wyliczeniowych oraz miar ad hoc. Jednoczesne ich wykorzystanie na poziomie zapytań. Budowa zbiorów zarówno o charakterze trwałym i tymczasowym. Funkcje nawigacyjne wykorzystywane w tworzeniu zbiorów. Klasy tworzące interfejs programistyczny ADOMD.NET. Obiekty tworzone i wykorzystywane na poziomie modelu połączeniowego. Model bezpołączeniowy oraz obiekty wykorzystywane do przejmowania danych. Metody i właściwości obiektu Cellset pozwalające na udostępnianie danych. Tworzenie raportów z wykorzystaniem MS Excel i Reporting Services.</p>	INF2A_W08 INF2A_U10 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
3.2. Wprowadzenie do uczenia maszynowego	5	K, W	<p>Wprowadzenie do uczenia maszynowego. Uczenie z nauczycielem i bez. Uczenie parametryczne i strukturalne. Parametry uczenia. Poprawność a pokrycie. Redukcja wymiarowości. Reprezentacja danych. Regresja. Interpolacja i ekstrapolacja. Taksonomia i analiza dyskryminacyjna. Metody analizy i eksploracji danych: agregacja, predykcja, wspomaganie decyzji, wizualizacja. Uczenie nadzorowane: uczenie drzew decyzyjnych, indukcja reguł. Uczenie nadzorowane: metody bazujące na pojęciu odległości. Uczenie nienadzorowane: klasteryzacja, systemy samoorganizujące się, oraz metody klasyfikacji bezwzrocowej i wzorcowej. Uczenie z nagradzaniem. Uczenie modeli probabilistycznych: sieci Bayesowskie i ukryte modele Markowa (HMM).</p>	INF2A_W10 INF2A_U10 INF2A_U17 INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
3.3. Neuronowa analiza obrazu	5	K, W	<p>Wstęp do metod neuronowej analizy obrazu. Podstawowe wiadomości związane z budową obrazów cyfrowych. Modele barw oraz szumy. Podstawowe wiadomości związane z Przetwarzaniem obrazów. Wybrane operacje punktowe: geneza oraz zastosowanie. Operacje punktowe jednoargumentowe oraz wieloargumentowe. Podstawowe operacje kontekstowe. Morfologia matematyczna w przetwarzaniu obrazów. Techniki krawędziowania oraz segmentacji obrazów. Transformacja Fouriera w przetwarzaniu obrazów. Metody neuronowej analizy obrazów. Obraz cyfrowy jako informacja zakodowana graficznie-metoda PCA redukcji wymiaru. Tworzenie zbiorów uczących w oparciu o informację graficzną. Przykłady wykorzystania metod neuronowej analizy obrazów.</p>	INF2A_W12 INF2A_U14 INF2A_U15 INF2A_K05 INF2A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów
3.4. Seminarium dyplomowe magisterskie III	2	K	<p>Precyzowanie obszaru zainteresowań dyplomantów. Układ pracy dyplomowej. Konstrukcja poszczególnych rozdziałów ich rola w całości pracy. Znaczenie analizy i syntezy w postępowaniu badawczym. Rola wnioskowania w pracy badawczej. Wymogi edytorskie – układ tekstu na stronie, typografia tekstu, pisownia nazw obcych i skrótów, składnia i ortografia. Wymogi konstrukcyjne ilustracji (tabel, wykresów, rycin, map, fotografii). Tworzenie bibliografii i powołań literaturowych. Ustalanie spisów treści poszczególnych prac. Dyskusja nad metodyką postępowania w przygotowaniu pracy.</p>	INF2A_K01 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06	Instytut Inżynierii Biosystemów

3.5. Systemy informacji przestrzennej	5	W	Wprowadzenie w zagadnienia systemów informacji przestrzennej. Formaty danych przestrzennych. Źródła i pozyskiwanie danych przestrzennych. Metody statystyczne. Obrazowania geograficzne: teledetekcja, fotogrametria. Jakość danych przestrzennych. Modelowanie danych przestrzennych. Analizy przestrzenne na danych wektorowych i rastrowych. Podstawy kartografii i wizualizacji danych przestrzennych na mapach cyfrowych. Prezentacje kartograficzne: tworzenie map i zarządzanie nimi. Odwzorowania kartograficzne. Projektowanie systemów informacji przestrzennej. SIP a UML.	INF2A_W05 INF2A_W07 INF2A_W09 INF2A_U10 INF2A_U11 INF2A_K02 INF2A_K05 INF2A_K06	Inżynierii Biosystemów
3.6. Praca dyplomowa / Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	20	K	Zapoznanie się z zagadnieniami obowiązującymi na egzaminie dyplomowym. Przygotowanie tekstu pracy dyplomowej.		Inżynierii Biosystemów

¹ Litera (A, B, C,...) oznacza jeden z przedmiotów do wyboru.

² Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczelniany, H – z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

³ Numer przedmiotu na studiach niestacjonarnych (jeśli jest realizowany w innym semestrze niż na studiach stacjonarnych).

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

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się ⁴	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się
	WIEDZA – absolwent zna i rozumie:	
INF2A_W01	zagadnienia związane z wykorzystaniem metod obliczeniowych, statystycznych i doświadczalnych w badaniu i analizie zjawisk zachodzących w przyrodzie	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W02	zaawansowane zagadnienia z zakresu ekonomicznych, prawnych i społecznych aspektów związanych z prowadzeniem działalności ze szczególnym uwzględnieniem problemów inżynierii rolniczej	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W03	szeroką wiedzę w zakresie projektowania procesów technicznych z uwzględnieniem metod automatyzacji stosowanych do rozwiązania problemów agroinżynierii	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W04	szczegółowo budowę i funkcjonowanie konstrukcji mechatronicznych stosowanych w agroinżynierii	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W05	zaawansowaną wiedzę w zakresie analizy i projektowania procesów oraz komputerowego modelowania obiektów dla rozwiązania problemów agroinżynierii	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W06	metody wspomagające zarządzanie jakością oraz obszary ich zastosowania w agroinżynierii	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W07	zasady projektowania, implementacji i wdrażania nowoczesnych, złożonych systemów komputerowych, internetowych i mobilnych wspomagających rozwiązywanie problemów inżynierskich	Egzamin ustny, Egzamin pisemny

INF2A_W08	wiedzę z zakresu przetwarzania oraz analizy dużych zasobów danych i informacji gromadzonych w ramach procesów inżynierii rolniczej	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W09	aktualną wiedzę z zakresu technik pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych przestrzennych dotyczących produkcji rolniczej	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W10	nowoczesne, zaawansowane techniki programowania wykorzystywane w systemach komputerowego wspomaganie projektowania	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W11	zaawansowaną wiedzę w zakresie identyfikacji zagrożeń oraz bezpieczeństwa infrastruktury technicznej i sieciowej wykorzystywanej w przedsiębiorstwach	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W12	wiedzę dotyczącą zaawansowanych, neuronowych technik przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
INF2A_W13	zaawansowaną wiedzę w zakresie zdalnego, rozproszonego zarządzania danymi oraz projektowania, implementacji i konserwacji usług sieciowych	Egzamin ustny, Egzamin pisemny
	UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi:	
INF2A_U01	wykorzystywać zaawansowane metody statystyczne i doświadczalne do analizy zjawisk zachodzących w przyrodzie	Projekt, Kolokwium
INF2A_U02	stosować normy i standardy oraz dysponuje umiejętnościami praktycznymi w zakresie stosowania metod oraz narzędzi ekonomicznych i prawnych w ramach prowadzonej działalności	Projekt, Kolokwium
INF2A_U03	dokonywać szczegółowej oceny możliwości zastosowania automatyki i elektroniki w celu optymalizacji procesów produkcji	Projekt, Kolokwium
INF2A_U04	przeprowadzać analizę budowy i funkcjonowania wybranych rozwiązań konstrukcji mechatronicznych	Projekt, Kolokwium
INF2A_U05	opracowywać dokumentację projektową zawierającą modele obiektów występujących w przyrodzie i systemach technicznych stosowanych w produkcji rolniczej	Projekt, Kolokwium
INF2A_U06	projektować i wdrażać systemy zarządzania jakością dla rozwiązania problemów inżynierii rolniczej	Projekt, Kolokwium
INF2A_U07	opracowywać projekty oraz wykonywać rozproszone systemy komputerowe wspomagające zagadnienia z zakresu problemów inżynierskich	Projekt, Kolokwium
INF2A_U08	stosować nowoczesne techniki Internetu Rzeczy w celu gromadzenia, przetwarzania lub wymiany danych za pośrednictwem sieci komputerowej	Projekt, Kolokwium
INF2A_U09	wytwarzać złożone aplikacje internetowe wspomagające procesy podejmowania decyzji	Projekt, Kolokwium
INF2A_U10	wytwarzać systemy informatyczne pozwalające na zarządzanie i udostępnianie dużych zbiorów danych oraz wspomagające ich analizę, przetwarzanie i eksplorację	Projekt, Kolokwium
INF2A_U11	opracowywać mapy wykorzystując geograficzne dane przestrzenne dotyczące procesów zachodzących w ramach prowadzonej działalności	Projekt, Kolokwium

INF2A_U12	opracowywać skrypty zarządzające i automatyzujące procesy tworzenia, modyfikowania i analizowania projektów konstrukcji	Projekt, Kolokwium
INF2A_U13	opracowywać zasady oraz wprowadzać sprzęt i oprogramowanie niezbędne do bezpiecznego zarządzania przepływem informacji w organizacji	Projekt, Kolokwium
INF2A_U14	stosować metody sztucznej inteligencji w tym sztucznych sieci neuronowych przy rozwiązaniu problemów obciążonych wysokim ryzykiem i niepewnością	Projekt, Kolokwium
INF2A_U15	stosować nowoczesne, neuronowe metody analizy obrazów w celu nieinwazyjnego badania wybranych parametrów analizowanego obiektu	Projekt, Kolokwium
INF2A_U16	opracowywać usługi sieciowe wspomagające rozwiązywanie zagadnień inżynierskich i informatycznych	Projekt, Kolokwium
INF2A_U17	umiejętności posługiwania się obcojęzyczną terminologią fachową z zakresu agroinżynierii i informatyki	Projekt, Kolokwium
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do:	
INF2A_K01	pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym kierować zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	Prezentacje, Wystąpienia
INF2A_K02	ciągłego dokształcania się i pogłębiania swoich umiejętności praktycznych w zakresie nowoczesnych technologii inżynierskich i informatycznych	Prezentacje, Wystąpienia
INF2A_K03	stosowania zasad bezpieczeństwa w miejscu pracy, zachowania właściwych warunków na stanowisku pracy, ograniczenia ryzyka, zasad właściwej obsługi sprzętu technicznego oraz istotności zachowania praw własności intelektualnej	Prezentacje, Wystąpienia
INF2A_K04	określenie i zwalczanie pozatechnicznych skutków podejmowanych działań w tym wpływie mechanizacji na środowisko rolnicze oraz naturalne	Prezentacje, Wystąpienia
INF2A_K05	kreatywnego stosowania nowoczesnych rozwiązań informatycznych w zagadnieniach służących rozwiązaniu problemów inżynierskich	Prezentacje, Wystąpienia
INF2A_K06	doradzania w zakresie doboru zaawansowanych, nowoczesnych i optymalnych technologii i/lub rozwiązań informatycznych w ramach realizowanego przedsięwzięcia	Prezentacje, Wystąpienia
INF2A_K07	prowadzenia konsultacji, negocjacji, rozmów w obcym języku z fachowcami z zakresu podejmowanych działań inżynierskich stosując właściwą dla danego obszaru terminologię	Prezentacje, Wystąpienia

⁴ określone w sposób odpowiadający charakterystykom drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie odpowiednio 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (załącznik do rozporządzenia 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., poz. 2218)

4. Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych - w ramach drugiego stopnia studiów brak praktyki zawodowej.