

PROGRAM STUDIÓW

Obowiązuje od roku akademickiego: **2025/2026**

1. KIERUNEK STUDIÓW: **MECHATRONIKA**
2. KOD ISCED: **0714**
3. FORMY STUDIÓW: **STACJONARNA/NIESTACJONARNA**
4. LICZBA SEMESTRÓW: **7**
5. TYTUŁ ZAWODOWY NADAWANY ABSOLWENTOM: **INŻYNIER**
6. PROFIL KSZTAŁCENIA: **PRAKTYCZNY**
7. DZIEDZINA NAUKI: **NAUKI INŻYNIERYJNO-TECHNICZNE**
8. DYSCYPLINA NAUKOWA:
 - dyscyplina wiodąca: **inżynieria mechaniczna - 126 ECTS, co stanowi 60% ECTS**
 - dyscyplina uzupełniająca: **automatyka, elektrotechnika, elektronika - 63 ECTS, co stanowi 30% ECTS**
 - dyscyplina uzupełniająca: **informatyka techniczna i telekomunikacja - 21 ECTS, co stanowi 10% ECTS**
9. **Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 210**
 - 1) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **140** - studia stacjonarne, **106** - studia niestacjonarne:
 - 2) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% ogólnej liczby punktów ECTS: **od 156 do 162** (w zależności od realizowanej grupy przedmiotów)
 - 3) liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując zajęcia podlegające wyborowi (co najmniej 30% ogólnej liczby punktów ECTS): **68**
 - 4) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejsza niż 5 ECTS: **5**
10. **Łączna liczba godzin zajęć: 5415**, w tym liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **3635** - studia stacjonarne, **2805** - studia niestacjonarne.
Liczba godzin zajęć prowadzona z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: 50 (studia stacjonarne).
11. **Koncepcja i cele kształcenia** (w tym opis sylwetki absolwenta):

Osiągnięcie efektów uczenia się odbywa się przez realizację odpowiednich grup przedmiotów rozumianych jako przedmiotów kształcenia ogólnego, przedmiotów podstawowych/kierunkowych, przedmiotów do wyboru oraz praktyk studenckich. Cele uczenia się opracowane w programie studiów zakładają, że absolwenci posiadają wiedzę, umiejętności oraz kompetencje społeczne stanowiące podstawę do wykonywania zawodów związanych z pracą w zakresie projektowania, wytwarzania, badania oraz obsługi urządzeń mechanicznych wyposażonych w programowalne komputerowe układy sterujące. Szczególnie ważnym elementem kształcenia jest nabycie przez studenta umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych co jest osiąganym przez realizację zajęć laboratoryjnych i praktyk. Kierunek *mechatronika* zapewnia konieczne wszechstronne wykształcenie z zakresu informatyki. Dobre przygotowanie w tej dyscyplinie umożliwia pełne korzystanie z wszelkich form komputero-

wego wspomagania, wiedza w zakresie sieci komputerowych zapewnia szerokie kompetencje w dziedzinie projektowania, konfigurowania i administrowania systemami sieciowymi.

W celu przystosowania absolwentów do pracy w okresie globalizacji rynku, szczególna uwaga jest zwrócona na czynne używanie języka angielskiego w ramach przedmiotów specjalistycznych. Wszechstronność i interdyscyplinarność wykształcenia poparta wiedzą o najnowszych osiągnięciach w dziedzinie mechatroniki pozwala absolwentom tych studiów na swobodne przystosowanie się do potrzeb rynku pracy w różnych krajach, w tym do pracy w charakterze inżyniera mechatronika w jednostkach naukowo-badawczych oraz w sektorze zaawansowanych technologii.

Studia na kierunku *mechatronika* mają na celu wszechstronne wykształcenie inżyniera posiadającego szeroką wiedzę i kompetencje praktyczne z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki, sterowania oraz posiadającego umiejętność integracji i wykorzystywania nabytej wiedzy i umiejętności przy analizie, projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji wyrobów technicznych mechatroniki.

Możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów: Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwenci uzyskują kwalifikacje w zakresie mechatroniki umożliwiające podjęcie pracy lub studiów drugiego stopnia, kształcenia na studiach podyplomowych, czy kursach doszkalających.

Możliwości zatrudnienia/typowe miejsca pracy: przedsiębiorstwa wytwarzające, eksploatujące i serwisujące układy mechatroniczne oraz maszyny i urządzenia, w których te układy są zastosowane w tym: przemysł elektromaszynowy, motoryzacyjny, przedsiębiorstwa dostarczające, serwisujące i obsługujące systemy informatyczne.

Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku *mechatronika* otrzymuje dyplom studiów wyższych zawodowych oraz tytuł inżyniera. Absolwent posiada wiedzę, umiejętności oraz kompetencje społeczne, które są zorientowane na zastosowania praktyczne w prowadzonej działalności zawodowej. Filarami naszych studiów są zajęcia w formie ćwiczeń, warsztatów, konwersatoriów i wykładów oraz praktyka. Absolwent ma więc uporządkowaną wiedzę oraz pogłębioną wiedzę z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki, sterowania oraz posiadającego umiejętność integracji i wykorzystywania nabytej wiedzy i umiejętności przy analizie, projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji wyrobów technicznych. Jednocześnie absolwent posiada umiejętności do pracy w charakterze inżyniera mechatronika w jednostkach naukowo-badawczych oraz w sektorze zaawansowanych technologii. Zdobyta wiedza oraz wykształcone umiejętności praktyczne pozwalają na poruszanie się w zakresie projektowania i obsługi urządzeń automatyki i sterowania, klasycznych i komputerowych. Program kształcenia obejmuje sterowanie procesów przemysłowych, komputerowe systemy automatyki, diagnostyki i sztucznej inteligencji oraz podstawową wiedzę z zakresu robotyki; zapewnia także dobre przygotowanie informatyczne. Wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne przygotowują absolwenta do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz, co się z tym wiąże, do podejmowania pracy zawodowej w różnych sektorach i segmentach życia publicznego (nauka, robotyka, przemysł, zakłady wykorzystujące nowoczesne technologie z dziedziny mechatroniki, logistyki, systemów kontrolno-pomiarowych, obsługą linii produkcyjnych).

12. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Objaśnienie oznaczeń:

M – oznaczenie kierunku *mechatronika*; 1P – studia pierwszego stopnia, profil praktyczny

W – efekty uczenia się w zakresie wiedzy; U – efekty uczenia się w zakresie umiejętności; K – efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 itd. – numer efektu uczenia się

Symbole efektów uczenia się dla kierunku	Po ukończeniu studiów absolwent kierunku <i>mechatronika</i> – studia I stopnia:	Odniesienie efektów uczenia się do:		
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK)	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW)	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (rozporządzenie MNiSW)
w zakresie WIEDZY:				
M1P_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą elementy algebry, analizy matematycznej, probabilistyki i statystyki a w szczególności: 1) analizy zagadnień mechaniki ciągłej i dyskretniej, wytrzymałości i termodynamiki; 2) analizy obwodów elektrycznych analogowych i cyfrowych; 3) analizy algorytmów przetwarzania sygnałów; 4) analizy przetwarzania informacji w programowaniu i sterowaniu.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1P_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych w systemach i układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
M1P_W03	Ma wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, systemów i urządzeń mechatronicznych.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1P_W04	Posiada wiedzę w zakresie podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania oraz technologii MEMS, potrzebną do analizy i implementacji układów mechatronicznych.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1P_W05	Posiada wiedzę w zakresie elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki potrzebną do projektowania i analizy urządzeń mechatronicznych.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
M1P_W06	Posiada wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, wytrzymałości, zagadnień cieplnych, mechaniki ciągłej i dyskretniej, konieczną do analizy prostych zagadnień inżynierskich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WK
M1P_W07	Ma wiedzę w zakresie istoty działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych oraz w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań mechatronicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WK

M1P_W08	Posiada wiedzę w zakresie metrologii; zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy wchodzące w skład układów mechatronicznych; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników pomiarów; zna metody oceny niepewności pomiaru.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WK
M1P_W09	Posiada wiedzę w zakresie projektowania i wytwarzania prostych urządzeń mechatronicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WK
M1P_W10	Zna problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych w zakresie wybranej ścieżki kształcenia.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WK
M1P_W11	Ma-wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WK
M1P_W12	Posiada wiedzę w zakresie zarządzania i organizacji pracy w zakładzie przemysłowym, zarządzania jakością, teorii podejmowania decyzji i marketingu.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WK
M1P_W13	Posiada wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WK
M1P_W14	Zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	P6S_WG	
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:				
M1P_U01	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania układów mechatronicznych, mechanicznych, elektro-nicznych i sterujących ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania dla konkretnego systemu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U02	Potrafi przeanalizować działanie układu systemu technicznego, symulacji komputerowej, techniki automatyzacji oraz możliwość zastosowania elementów mechatronicznych dla poprawy i optymalizacji jego działania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty empiryczne takie jak pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskiwane na ich podstawie wyniki i wyciągać konstruktywne wnioski. Potrafi zidentyfikować oraz wykonać specyfikację w zakresie inżynierskim prostych zadań z zakresu mechaniki, elektroniki, informatyki, oraz dobrać odpowiednie materiały oraz na podstawie wyników wyciągać konstruktywne wnioski.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U04	Potrafi określić parametry i cechy pożądane elementów mechatronicznych i opracować technologię konstruowania i wytwarzania prostego układu mechatronicznego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U05	Potrafi sformułować wymagania dotyczące programu sterującego urządzeniem mechatronicznym.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U06	Potrafi zaprojektować prosty obwód elektroniczny zasilający i sterujący elementami mechatronicznymi cyfrowymi i analogowymi.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U07	Posiada doświadczenie praktyczne w serwisowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych w zakładzie przemysłowym.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U08	Potrafi posługiwać się różnymi technikami komunikacji, w tym dyskutować i aktywnie uczestniczyć w debacie w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
M1P_U09	Potrafi przygotować w języku polskim i w języku angielskim informację zawierającą omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

M1P_U10	Potrafi komunikować się z otoczeniem, w szczególności ze specjalistami z zakresu mechatroniki, ścisłym językiem technicznym, potrafi bronić swoich racji, przekonywać do własnych rozwiązań, brać udział w dyskusjach, debatach.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UW
M1P_U11	Posługuje się językiem angielskim na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym niezbędnym do czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń mechatronicznych, narzędzi informatycznych oraz innych dokumentów technicznych.	P6U_U	P6S_UK	P6S_UW
M1P_U12	Potrafi graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu mechaniki, konstrukcji maszyn, elektroniki cyfrowej i analogowej; potrafi odwzorować i wymiarować elementy maszyn, układy elektroniczne z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn CAD.	P6U_U	P6S_UO	P6S_UW
M1P_U13	Potrafi posługiwać się wykresami, tablicami i innymi źródłami informacji technicznej; potrafi stosować dostępne programy inżynierskie do analizy danych oraz do projektowania i pomiarów.	P6U_U	PS6_UU	P6S_UW
M1P_U14	Potrafi opracować prosty program sterujący pracą urządzenia mechatronicznego.	P6U_U		P6S_UW
M1P_U15	Potrafi zastosować programy wspomagające obliczenia inżynierskie, szczególnie w zakresie wybranej ścieżki kształcenia.	P6U_U	PS6_UK	P6S_UW
M1P_U16	Potrafi wyciągnąć wnioski z rezultatów badań własnych i obcych; potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski symulacyjny lub rzeczywisty.	P6U_U	PS6_UK	P6S_UW
M1P_U17	Potrafi ocenić aspekty etyczne działań inżynierskich oraz ich wpływ na społeczeństwo.	P6U_U	PS6_UW	P6S_UW
M1P_U18	Podejmuje racjonalne decyzje w zakresie zarządzania i budowy struktur organizacyjnych w środowisku pracy.	P6U_U	PS6_UW	P6S_UW
M1P_U19	Stosuje zasady BHP w środowisku pracy, potrafi zorganizować pracę w sposób bezpieczny dla siebie i zespołu.	P6U_U	PS6_UW	P6S_UW
M1P_U20	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu technicznego z zakresu mechatroniki uwzględniającego koszt materiałów, energii i nakładu pracy dla wyrobu.	P6U_U	PS6_UW	P6S_UW
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:				
M1P_K01	Jest przygotowany do ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych, społecznych w karierze zawodowej inżyniera mechatronika.	P6U_K	P6S_KK	
M1P_K02	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz lokalnego środowiska, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego poprzez myślenie w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy, w szczególności w zakresie poprawy życia społecznego poprzez stosowanie rozwiązań technicznych z dziedziny mechatroniki.	P6U_K	P6S_KO	
M1P_K03	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej inżyniera mechatronika od siebie i otoczenia zawodowego, do dbałości o dorobek i tradycje zawodów technicznych związanych z szeroko rozumianą mechatroniką.	P6U_K	P6S_KR	
M1P_K04	Pracuje w zespole w roli osoby inspirującej, lidera grupy lub członka grupy.	P6U_K	P6S_KO	

13. ZAJĘCIA WRAZ Z PRZYPISANYMI DO NICH PUNKTAMI ECTS, EFEKTAMI UCZENIA SIĘ I TREŚCIAMI PROGRAMOWYMI:

Przedmioty		Minimalna liczba punktów ECTS	Treści programowe	Odniesienie do efektów uczenia się na kierunku
PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO (20 ECTS):				
1.	Język obcy	9	Treści leksykalne Słownictwo specjalistyczne związane z technicznym angielskim: 1. Objaśnianie funkcji i użycia przedmiotów 2. Podawanie wymiarów 3. Narzędzia i sprzęt 4. Liczby dziesiętne 5. Opisywanie cech przedmiotów, materiałów i kształtów 6. Instrukcje BHP 7. Opisywanie wynalazków 8. Czytanie instrukcji Treści gramatyczne: Powtórzenie i ugruntowanie najważniejszych zagadnień gramatycznych (praktycznie i specjalistycznie uwarunkowanych) Funkcje językowe: Pozwalające studentom na płynne porozumiewanie się w języku obcym, branie czynnego udziału w dyskusjach, polemizowanie, wyrażanie swoich opinii, argumentowanie, streszczenia publikacji specjalistycznych właściwych dla kierunku filologia angielska, dokonywanie prezentacji.	M1P_W01-W03 M1P_U01-U03 M1P_K01
2.	Techniki informacyjno-komunikacyjne	1	Tworzenie szablonu pracy licencjackiej, edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, podstawy baz danych, prezentacje multimedialne.	M1P_W03 M1P_U08-U09 M1P_K01
3.	Ochrona własności przemysłowej i prawa autorskiego	1	Własność intelektualna, sposoby jej ochrony, pojęcia związane z prawem autorskim, umów autorskich i praw pokrewnych, pola eksploatacji, ochrona praw autorskich w Polsce i na świecie.	M1P_W13 M1P_U17-U18 M1P_K01-K02
4.	Przedsiębiorczość	2	Geneza przedsiębiorczości, charakterystyka działalności gospodarczej, czynniki wpływające na jej rozwój wzmacnianie, innowacje i ich rodzaje, podstawowe pojęcia ekonomiczne, promowanie produktu, tworzenie biznes planu, analiza SWOT, źródła finansowania działalności gospodarczej.	M1P_W14 M1P_U18 M1P_U20 M1P_K02-K03

5.	Przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych: Etyka	1	Podstawowe pojęcia z dziedziny etyki i moralności oraz kultury osobistej. Etyka jako dziedzina współczesnej aksjologii i jej uwarunkowania. Wybrane kierunki i systemy etyczne w dziejach. Etyka życia publicznego. Tolerancja i poszanowanie godności. Etyka biznesu i zarządzania – wybrane kwestie. Etyczny wymiar działalności zorganizowanej. Korporacje. Etyka sprawiedliwości społecznej. Osąd etyczno-moralny w działalności gospodarczej. Etyka a polityka. Etyka i moralność w relacjach interpersonalnych.	M1P_W12 M1P_U17 M1P_U19 M1P_K01
6.	Przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych: Zarządzanie i organizacja produkcji	2	Podstawy teorii zarządzania i organizacji pracy. Kierunki zarządzania: naukowy, administracyjny, stosunków międzyludzkich. Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem rynkowym. Istota zarządzania przedsiębiorstwem społecznym. Przedsiębiorczość akademicka oraz pozyskiwanie funduszy unijnych na własną działalność. Zarządzanie projektami unijnymi w przedsiębiorstwie. Podejście systemowe. Postęp techniczno-organizacyjny. Elementy organizacji produkcji. Cykl produkcyjny i zasady organizacji pracy. Cykl organizacyjny. Jakość pracy i produktu – kryteria. Procesy decyzyjne. Motywacyjne techniki zarządzania. Elementy ochrony środowiska i ekologii przemysłowej.	M1P_W11-W12 M1P_U18-U19 M1P_K01 M1P_K04
7.	Przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych: Historia nauki i techniki	2	Program i cel przedmiotu. Zalecana literatura. Wymagania stawiane studentom. Najstarsze ślady działalności człowieka – początki technologii, epoka kamienia łupanego i gładzonego, rewolucja neolityczna, epoka brązu i epoka żelaza. Nauka, filozofia i technika państw starożytnych. Zastosowanie w architekturze, budownictwie, rolnictwie i handlu. Rozwój poglądów na temat pochodzenia i budowy materii oraz natury wszechświata. Nauka, filozofia i technika starożytnych Chin oraz Bliskiego Wschodu. Filozofia i nauka w średniowiecznej Europie, Technika w budownictwie, styl romański i gotycki. Okres renesansu w Europie po upadku Konstantynopola, przemiany w filozofii, zmniejszenie roli Kościoła, powstanie pierwszych uniwersytetów. Opanowanie technologii precyzyjnego odlewnictwa, „odkrycie druku” J. Gutenberga . Rola książki jako środka „masowego” zapisu i przekazu informacji. Epoka oświecenia w Europie, dalsze ograniczenie roli kościoła i religii, powstanie pierwszych towarzystw i instytucji naukowych, kształtowanie się podstaw nowoczesnej nauki jako instytucji świeckiej. Rewolucja naukowo techniczna XVIII i IX wieku. Opanowanie masowej produkcji żelaza. Maszyna parowa. Rozwój transportu kolejowego, mechanizacja produkcji, masowa produkcja towarów. Technika i technologia wojenna jako czynnik destrukcji i rozwoju. Odkrycia Volty, Faradaya i Tesli w dziedzinie elektryczności. Elektryfikacja.	M1P_W01-W02 M1P_U04-U06 M1P_U08 M1P_U17 M1P_K01

			Sformułowanie prawa Maxwella, doświadczenia Hertza, Branly'go, Marco-niego i innych. Wynalazek radia i telewizji. Wynalezienie tranzystora. Obwody scalone. Rozwój mikroelektroniki. Powszechna informatyzacja, komputery osobiste. rewolucja informatyczna, Internet. Rozwój lotnictwa, astronautyki, energetyki jądrowej i inżynierii. Paradygmat i struktura nauki współczesnej i jej zależność od rozwoju techniki.	
8.	Przedmiot w zakresie wsparcia w procesie uczenia się	2	Przedmioty wsparcia zawierają treści obejmujące szeroko pojęte wspomaganie procesu uczenia się studentów, w tym, między innymi: zasady zdrowego stylu życia, zdrowe odżywianie, psychobiologia ciała i umysłu, mowa ciała, komunikacja interpersonalna, komunikacja niewerbalna, funkcjonowanie w obszarze administracji publicznej. KATALOG PRZEDMIOTÓW WSPARCIA: Zasady zdrowego stylu życia, Psychobiologiczne podstawy mowy ciała.	M1P_W01, M1P_U01-U02 M1P_K01-K02
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE / KIERUNKOWE (99 ECTS): :				
1.	Matematyka	10	Elementy logiki – zdania, funktory logiczne, algebra logiczna. Elementy teorii mnogości - pojęcie zbioru, operacje na zbiorach, iloczyn kartezjański. Liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne, rzeczywiste i zespolone. Arytmetyka liczb rzeczywistych i zespolonych, elementy arytmetyki abstrakcyjnej. Podstawy algebry – wielomiany, pierwiastki wielomianów dowolnego stopnia, trójkąt Pascala. Elementy kombinatoryki. Silnia, silnia podwójna, symbol Newtona. Wektory, przestrzenie liniowe. Algebra wektorów. Iloczyny wektorów i ich zastosowanie w fizyce i technice. Macierze. Algebra macierzy. Wyznacznik, rozwinięcie Laplace'a, minor macierzy, dopełnienie algebraiczne elementu macierzowego, macierz odwrotna. Macierze zespolone. Układy równań liniowych. Metoda Cramera. Elementy geometrii analitycznej – współrzędne punktu, odległość punktów, wymiar przestrzeni. Elementy teorii funkcji. Funkcje trygonometryczne, eksponencjalne, logarytmiczne. Ciągi liczbowe, granica ciągu, twierdzenia o granicach, granice funkcji. Pochodna funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Pochodne funkcji elementarnych. Twierdzenia o pochodnych. Pochodne funkcji złożonych i uwikłanych. Twierdzenie d'L'Hospitala. Pochodne wyższych rzędów. Pochodne cząstkowe. Gradient, dywergencja i rotacja - elementarne wprowadzenie do teorii pola. Całka nieoznaczona. Całki funkcji elementarnych. Twierdzenia o całkowaniu funkcji złożonych. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Całka oznaczona. Zamiana zmiennych w całce ozna-	M1P_W01 M1P_U08 M1P_U15-U16 M1P_K01

			czonej. Całki wielokrotne. Całki powierzchniowe. Zamiana zmiennych w całkach wielokrotnych. Jakobian. Rachunek różniczkowy i całkowy – podsumowanie i powtórzenie wiadomości. Badanie przebiegu funkcji. Wzór Taylora i jego zastosowania w technice. Szeregi liczbowe i funkcyjne – szeregi zbieżne, kryteria zbieżności, szeregi potęgowe, szereg Taylora. Szeregi Fouriera. Znaczenie analizy fourierowskiej w technice. Równania różniczkowe zwyczajne – wstęp. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych metodą rozdzielania zmiennych. Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach, metoda uzmienniania stałej, równania wyższych rzędów. Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych. Metody Rungego-Kutty. Zastosowanie programu Matlab. Transformacja Laplace’a i transformacja odwrotna, własności transformat. Zastosowanie transformacji Laplace’a do liniowych równań różniczkowych. Zastosowanie modułu Simulink programu Matlab do rozwiązywania liniowych równań różniczkowych dowolnego rzędu. Równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu. Równanie Laplace’a, Poissona, dyfuzji i falowe. Elementy rachunku prawdopodobieństwa – zdarzenia, pojęcie prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite. Niezależność zdarzeń. Wzór Bayesa i jego zastosowanie. Rozkład Bernoulliego. Rozkład normalny i jego znaczenie w fizyce i naukach przyrodniczych i społecznych. Dystrybucja rozkładów a prawdopodobieństwa zdarzeń. Elementy statystyki – statystyka opisowa, szeregi rozdzielcze, histogramy. Parametry punktowe rozkładu – rozstęp, dominanta, mediana, kwantyle, kurtoza. Wartość oczekiwana, wariancja i odchylenie standardowe, współczynnik zmienności. Wartość średnia. Średnia arytmetyczna, geometryczna, harmoniczna i ich zastosowanie. Charakterystyczne rozkłady statystyczne: jednostajny, Bernoulliego, wykładniczy, Poissona, Gaussa. Statystyka matematyczna. Populacja i próba, empiryczne rozkłady prawdopodobieństwa, rozkład Studenta. Estymacja średniej rozkładu gaussowskiego, przedziały ufności. Estymatory obciążone i nieobciążone. "Prawdziwy" wzór na odchylenie standardowe. Regresja liniowa. Weryfikacja hipotez statystycznych.	
2.	Fizyka	5	Wszechświat jako przedmiot poznania i badań fizycznych. Materia, jej rodzaje i budowa. Wstęp do fizyki. Wielkości fizyczne i ich jednostki – jakościowy a ilościowy opis zjawisk fizycznych, obserwacja a pomiar, jednostki podstawowe i pochodne, układ jednostek SI. Podstawy mechaniki klasycznej punktu materialnego – kinematyka, statyka, dynamika. Pojęcie masy. Masa	M1P_W02 M1P_U01-U04 M1P_U13 M1P_K01-K02

			grawitacyjna a masa bezwładna. Pęd i energia. Energia mechaniczna i jej składniki. Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego punktu materialnego i bryły sztywnej. Moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. II prawo dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej. Bąk sferyczny i symetryczny. Moment bezwładności jako tensor. Ciała sprężyste i plastyczne. Ruch drgający. Oscylator harmoniczny. Wahadło matematyczne i fizyczne. Elementy termodynamiki gazów idealnych. Równanie stanu doskonałego. Temperatura, Energia wewnętrzna, entalpia, entropia. Przemiany termodynamiczne w gazach doskonałych. Podstawy mechaniki płynów. Prawo Pascala, prawo Bernoulliego. Lepkość cieczy. Ruch falowy. Elektryczność. Prawo Coulomba, prąd elektryczny, prawo Ohma, oporność, prawa Kirchhoffa, pojemność elektryczna. Obwody elektryczne. Magnetyzm. Indukcja elektro-magnetyczna. Prąd przemienny. Fale elektromagnetyczne. Elementy fizyki budowy materii. Fizyka kwantowa. Ciała stałe, ciecze, gazy, egzotyczne stany materii (plazma, ciekłe kryształy, piany, szkła). Atom, jądro atomowe, cząstki elementarne, kwarki.	
3.	Mechanika techniczna	4	Redukcja dowolnego układu sił. Równowaga układów płaskich i przestrzennych – wyznaczanie wielkości podporowych. Analiza statyczna belek, słupów, ram i kratownic. Elementy kinematyki i dynamiki punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej. Podstawy teorii drgań układów mechanicznych. Elementy teorii maszyn i mechanizmów oraz mechaniki analitycznej Statyka płynów. Elementy kinematyki płynów Równanie Bernoulliego. Przepływy laminarne i turbulentne. Przepływy przez kanały zamknięte i otwarte Równanie Naviera–Stokesa. Podobieństwa zjawisk przepływowych Przepływy potencjalne i dynamika gazów. Podstawy mechaniki komputerowej Techniki komputerowe w mechanice.	M1P_W01 M1P_W06 M1P_U03 M1P_U08 M1P_U10 M1P_K01-K02
4.	Grafika inżynierska	4	Rzut prostokątny w odwzorowaniu i restytucji elementów przestrzeni Rzutowanie aksonometryczne. Geometryczne kształtowanie form technicznych z wykorzystaniem wielościanów, brył i powierzchni. Normalizacja w zapisie konstrukcji. Zasady wykonywania rysunku technicznego Widoki, przekroje, kłady. Odwzorowanie i wymiarowanie części maszyn Tolerancje kształtu i położenia. Schematy i rysunki złożeniowe. Graficzne przedstawianie połączeń części maszyn Oznaczanie cech powierzchni elementów konstrukcyjnych Oznaczanie chropowatości i falistości powierzchni. Osie, wały, łożyska, uszczelnienia, sprzęgła i hamulce Zapis konstrukcji w elektro-technice i elektronice. Zasady wprowadzania zmian w dokumentacji technicznej.	M1P_W01-W03 M1P_U07 M1P_U09-U10 M1P_U13 M1P_K01-K03

5.	Podstawy informatyki	2	Pojęcie informatyki, informacji i jej przetwarzanie. Systemy liczbowe. Architektura systemów komputerowych. Algorytmy. Kompilatory i języki programowania. Programowanie proceduralne i obiektowe. Języki programowania wysokiego poziomu. Bazy danych i relacyjne bazy danych.	M1P_W01 M1P_W03 M1P_U01-U03 M1P_U10-U11 M1P_K01-K02
6.	Elektrotechnika	4	Prawo Ohma, I prawo Kirchhoffa, II prawo Kirchhoffa. Metody rozwiązywania obwodów elektrycznych prądu stałego, dzielnik napięcia. Metoda oczkowa rozwiązywania obwodów elektrycznych. Klasyfikacja prądów elektrycznych, wartość średnia, wartość skuteczna prądu i napięcia. Prąd przemienny, zastosowanie liczb zespolonych w obwodach prądu przemiennego. Reaktancja cewki i kondensatora, impedancja w obwodach prądu przemiennego. Dwójnik RLC, przesunięcie fazowe w dwójniku RLC. Moc czynna, bierna i pozorna w obwodach prądu przemiennego. Współczynnik mocy $\cos\phi$, metody poprawy współczynnika mocy $\cos\phi$. Rozwiązywanie obwodów prądu przemiennego z użyciem liczb zespolonych. Zjawisko rezonansu napięć i rezonansu prądów, zastosowanie. Stany nieustalone w obwodach zawierających elementy RLC, zastosowanie. Prąd trójfazowy, połączenie w gwiazdę i trójkąt. Podstawowe informacje o maszynach elektrycznych, zastosowanie maszyn elektrycznych. Transformator, zasada działania, podstawowe parametry, zastosowanie.	M1P_W05 M1P_U01 M1P_U03 M1P_U06 M1P_U10-U11 M1P_U15-U16 M1P_K01-K02
7.	Wprowadzenie do mechatroniki	5	Sterowanie i Regulacja. Sterowanie mechaniczne. Sterowanie elektryczne. Elementy elektronicznych układów sterowania. Sterowanie pneumatyczne. Elementy układów pneumatycznych: sprężarki, instalacja pneumatyczna, silniki, siłowniki i zawory pneumatyczne. Sterowanie hydrauliczne. Układy sterowania hydraulicznego: pompy hydrauliczne, instalacja hydrauliczna, silniki, siłowniki i zawory hydrauliczne. Sterowanie binarne i cyfrowe. Sterowniki programowalne. Sensoryka – podstawowe grupy czujników. Człony układów regulacji. Regulatory i układy regulacji. Integracja podukładów mechanicznych, hydraulicznych, elektrycznych i informatycznych w złożone systemy mechatroniczne. Eksploatacja systemów mechatronicznych.	M1P_W01-W02 M1P_W05 M1P_W07 M1P_W09 M1P_U01 M1P_U11 M1P_U16 M1P_K01-K02
8.	Wytrzymałość materiałów	5	Przedmiot wytrzymałości materiałów, pojęcia podstawowe, metoda przecięć. Odkształcenia. Naprężenia, definicja, naprężenia styczne i normalne Jednowymiarowy i dwuwymiarowy stan naprężeń. Rozciąganie i ściskanie, prawo Hook'a Stateczność prętów ściskanych. Ścinanie, prawo Hooka'a dla ścinania. Momenty bezwładności figur płaskich, twierdzenie Steinera Zginanie, linia ugięcia. Skręcanie, kąt skręcenia Złożone stany naprężeń Hipotezy wytrzymałościowe Przykład obliczeń wytrzymałościowych.	M1P_W02 M1P_W06 M1P_W08 M1P_U01 M1P_U03 M1P_U09 M1P_K01-K03

9.	Konstrukcja maszyn	5	Podstawy teorii konstrukcji maszyn. Wytrzymałość zmęczeniowa i obliczenia zmęczeniowe. Elementy tribologii. Połączenia. Przewody rurowe i zawory. Elementy podatne. Wały i osie. Sprzęgła. Hamulce. Przekładnie mechaniczne. Metody analizy układów kinematycznych. Podstawy napędu hydrostatycznego. Algorytmy projektowania. Kształtowanie elementów maszyn na podstawie kryteriów wytrzymałościowych. Bazy danych inżynierskich w budowie maszyn. Komputerowe wspomaganie projektowania maszyn. Wpływ procesu eksploatacji maszyn i urządzeń na konstrukcję.	M1P_W01 M1P_W06 M1P_W09 M1P_U04 M1P_U12 M1P_U15 M1P_K01 M1P_K04
10.	Automatyka	5	Wprowadzenie do tematyki sterowania i automatyki, podstawowe pojęcia i realizacje układów automatyki. Podstawy matematyczne sterowania dyskretnego, funktory logiczne, sygnały i kody, bramki logiczne, realizacje bramek w różnych technikach. Kombinacyjne układy sterowania, tabela prawdy, podstawy syntezy układów kombinacyjnych. Metody minimalizacji liczby bramek i modyfikacji struktury układów kombinacyjnych. Asynchroniczne układy sterowania sekwencyjnego, podstawowe bloki układów sekwencyjnych i ich zastosowania w układach automatyki. Programowalne, cyfrowe układy sterowania, wprowadzenie do tematyki Arduino. Budowa i oprogramowanie serowników PLC. Podstawy zapisu drabinkowego LD oraz FBD algorytmów sterowania automatycznego. Wprowadzenie do tematyki regulacji, pojęcie sprzężenia zwrotnego, struktury układów regulacji. Statyczne i dynamiczne bloki funkcjonalne stosowane w układach automatyki ciągłej. Operatorowe i częstotliwościowe metody opisu własności linowych obiektów dynamicznych w układach regulacji. Transmitancje podstawowych bloków dynamicznych oraz złożonych układów blokowych. Własności układów regulacji (dokładność regulacji, uchyb statyczny, przeregulowanie, czas regulacji, oscylacyjność, stabilność) i stawiane im wymagania. Własności układów regulacji z regulatorami P, PI oraz PID, metody strojenia. Wybrane przykłady zastosowań regulatorów w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	M1P_W01 M1P_W04 M1P_W07-W09 M1P_U01-U06 M1P_U08 M1P_K01 M1P_K04
11.	Nauka o materiałach	4	Materia i jej składniki. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – porównanie ich struktury i właściwości, zastosowania. Budowa, właściwości, otrzymywanie, zastosowanie dla materiałów, powstanie i rozwój inżynierii materiałowej. Stan krystaliczny a budowa krystalograficzna, kryształy rzeczywiste (defekty punktowe, liniowe, płaskie). Otrzymywanie monokryształów – podstawy krystalizacji. Krystalizacja z fazy gazowej, stopów i roztworów, Produkcja monokryształów technicznych. Stale i odlewnicze stopy żelaza. Metale nieżelazne i ich stopy. Materiały spiekane i ceramiczne.	M1P_W02 M1P_W06 M1P_U03-U04 M1P_U13 M1P_U16 M1P_U19 M1P_K01 M1P_K04

			Szkła i ceramika szklana. Materiały polimerowe, kompozytowe, biomimetyczne, inteligentne i funkcjonalne. Materiał amorficzny a krystaliczny, definicja szkielek, warunki powstawania szkła, substancje szklotwórcze. Otrzymywanie tworzyw metodą pirolizy związków organicznych (materiały węglowe, materiały ceramiczne), polimery szkliste, szkła metaliczne. Znaczenie i zastosowanie tworzyw amorficznych. Tworzywa polikrystaliczne charakterystyka – pojęcie ziarna, granic międzyziarnowych, Podstawowe cechy budowy polikryształów jednofazowych. Charakterystyczne parametry mikrostruktury (granice, kąty). Przykłady otrzymywania: spieki jednofazowe porowate, spieki wielofazowe, cermetale, spieki ceramiczne z fazą szklista z surowców glinokrzemianowych, tworzywa wiązane hydraulicznie. Charakterystyka włókien, włókien, włókna ceramiczne, metaliczne i organiczne, znaczenie włókien jako materiałów inżynierskich. Kompozyty, materiały kombinowane naturalne i syntetyczne, klasyfikacja kompozytów ze względu na budowę, wielkość elementów, rodzaje tworzyw, przykłady: nanokompozytów, kompozytów ziarnistych, włóknistych, laminatów, materiałów gradientowych. Odształcenie materiałów, materiał w warunkach pracy i jego właściwości. Czynniki działające na materiał; podstawowe charakterystyki mechaniczne materiałów w ujęciu makroskopowym – klasyfikacja reologiczna. Odształcenie sprężyste: właściwości sprężyste monokryształów; stałe sprężystości; stałe materiałowe (E, G, ν). Wpływ mikrostruktury na stałe sprężystości, niesprężystość. Zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn i urządzeń. Podstawy projektowania materiałowego. Źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich własnościach i zastosowaniach. Odształcenie plastyczne: podstawowe mechanizmy, parametry makroskopowe, granica plastyczności. Zestawienie właściwości sprężystych i plastycznych materiałów. Dekohezja materiałów, właściwości wytrzymałościowe tworzyw w warunkach statycznych, dynamicznych, zmęczeniowych; parametry określające właściwości wytrzymałościowe, próby rozciągania, zginania, ściskania, skręcania. Metody określania odporności materiałów na pękanie statystyczna teoria wytrzymałości materiałów kruchych. Zjawiska dekohezji: wytrzymałość materiałów plastycznych i lepkosprężystych – metody wyznaczania, parametry; udarność – definicja ; metody wyznaczania, odporność. balistyczna materiałów; twardość: definicja, metody wyznaczania, zastosowanie, Właściwości materiałów w podwyższonych temperaturach, stabilność materiałów w wysokich temperaturach. Temperatury topnienia;	
--	--	--	---	--

			pełzanie wysokotemperaturowe: charakterystyka makroskopowa, mechanizmy pełzania, przewodzenie ciepła: mechanizmy, przewodnictwo materiałów jedno i wielofazowych. Rozszerzalność cieplna naprężenia cieplne: powstawanie, I i II rodzaju, odporność materiałów na wstrząsy cieplne, tworzywa konstrukcyjne do zastosowania w wysokich temperaturach. Materiały w polu elektromagnetycznym, przewodnictwo elektryczne: mechanizmy przewodzenia ładunków w ciałach stałych; parametry określające właściwości przewodzące materiałów – klasyfikacja tworzyw, izolatory elektryczne). Właściwości dielektryczne: zjawisko polaryzacji, polaryzowalność, stałe dielektryczne, polaryzacja w zmiennym polu elektrycznym, ferroelektryki, właściwości dielektryczne polikryształów. Właściwości magnetyczne: zjawiska magnetyczne w ciałach stałych, para, dia i ferromagnetyki, krzywe histerezy magnetycznej, materiały magnetycznie twarde i miękkie na przykładzie ferrytów, podział i zastosowanie materiałów magnetycznych metalicznych i niemetalicznych. Właściwości optyczne: zjawiska załamania, odbicia i absorpcji światła w materiałach, powstawanie barwy, barwa monokryształów i ciał amorficznych, pigmenty i ich wykorzystanie, materiały optyczne, światłowody, optoelektronika. Odporność materiałów na agresywne środowiska, Stale i odlewnicze stopy żelaza. Metale nieżelazne i ich stopy. Materiały spiekane i ceramiczne. Szkła i ceramika szklana. Materiały polimerowe, kompozytowe, biomimetyczne, inteligentne i funkcjonalne. Metody badania materiałów i układów mechatronicznych.	
12.	Elektronika	3	Dioda prostownicza i Zenera – zasada działania, charakterystyka napięciowo-prądowa. Tranzystor bipolarny – zasada działania, podstawowe parametry, charakterystyki, zastosowanie. Tranzystor unipolarny – zasada działania, podstawowe parametry, charakterystyki, zastosowanie. Wzmacniacz tranzystorowy w układzie OE, statyczny punkt pracy tranzystora, zasada działania, zastosowanie. Wzmacniacz tranzystorowy w układzie OS, statyczny punkt pracy tranzystora, zasada działania, zastosowanie. Wzmacniacze wielostopniowe, wzmacniacz różnicowy, zastosowanie. Wzmacniacze selektywne, generatory drgań sinusoidalnych, zastosowanie. Podstawy techniki cyfrowej – algebra Boole’a, tablica stanów, minimalizacja funkcji logicznych. Bramki logiczne TTL i CMOS, parametry bramek cyfrowych, układy kombinacyjne. Układy sekwencyjne: przerzutniki (SR, D, JK, T), rejestry, liczniki.	M1P_W05 M1P_U01 M1P_U03 M1P_U06 M1P_U10-U11 M1P_U15-U16 M1P_K01-K02
13.	Sieci komputerowe	2	Sieci komputerowe – klasyfikacja, architektura, protokoły. Sprzęt sieciowy, oprogramowanie. Sieciowe systemy operacyjne, konfiguracja sieciowa	M1P_W03 M1P_W07

			systemów Windows i Linux. Zarządzanie sieciami, podstawowe protokoły sieciowe. Adresacja w sieciach lokalnych i rozległych. Konfiguracja połączeń sieciowych. Ochrona zasobów w sieciach komputerowych. Sieci komunikacyjne – komputerowe i przemysłowe.	M1P_U04 M1P_U15-U16 M1P_K01 M1P_K04
14.	Metrologia techniczna i systemy pomiarowe	2	Podstawy metrologii. Zasady działania i własności metrologiczne narzędzi pomiarowych Własności metrologiczne przyrządów pomiarowych. Analiza wymiarowa. Rachunek błędów. Kalibracja przyrządów pomiarowych. Legalizacja przyrządów pomiarowych Zbieranie i przetwarzanie sygnałów. Estymatory sygnałów i ich własności Pomiar wielkości elektrycznych i mechanicznych. Metody i narzędzia pomiarowe do oceny dokładności wymiarów Metody i sposoby oceny struktury geometrycznej powierzchni Pomiarów elementów o złożonej postaci. Struktura i organizacja systemów pomiarowych.	M1P_W08 M1P_U12-U13 M1P_U16 M1P_K01
15.	Programowanie komputerów	4	Języki kompilowane i interpretowane. Zintegrowane środowiska programistyczne Kod źródłowy. Kompilacja i linkowanie programów napisanych w języku źródłowym Składania wybranego języka wysokiego poziomu. Operatory, wyrażenia, procedury. Liczby całkowite i zmiennoprzecinkowe. Błędy zaokrąglania i implementacji binarnej. Cecha i mantysa liczby zmiennoprzecinkowej. Zmienne proste, złożone struktury danych Wektory, macierze, listy, kolejki Instrukcje warunkowe. Instrukcja wyboru. Pętle do i while, warunek stopu Podprogramy i moduły programowe. Programowanie strukturalne a obiektowe. Programowanie graficznego interfejsu użytkownika.	M1P_W01-W03 M1P_U01 M1P_U03-U04 M1P_U02 M1P_U07 M1P_K01
16.	Mikromechanika	3	Wprowadzenie do Mikromechaniki. Charakterystyczne cechy konstrukcji urządzeń precyzyjnych. Połączenia. Łożyskowanie. Prowadnice. Smarowanie zespołów urządzeń precyzyjnych. Mikromaszyny elektryczne.	M1P_W05 M1P_W07 M1P_W09 M1P_W11 M1P_U01 M1P_U11 M1P_K01
17.	Inżynieria wytwarzania	3	Procesy wytwarzania i kształtowania własności materiałów inżynierskich. Procesy technologiczne kształtowania struktury i własności inżynierskich stopów metali Obróbka ubytkowa i inne technologie kształtowania postaci geometrycznej. Obróbka powierzchniowa i ciepłno-chemiczna. Technologie nakładania powłok i pokryw Elementy inżynierii powierzchni. Cięcie termiczne oraz łączenie i spajanie Przebieg i organizacja montażu. Technologia maszyn –	M1P_W02 M1P_W06-W07 M1P_U03-U04 M1P_U07 M1P_U15 M1P_K01-K02

			maszyny technologiczne. Procesy technologiczne w elektrotechnice, elektronice, optoelektronice i mechatronice Projektowanie inżynierskie – konstrukcyjne, materiałowe oraz technologiczne maszyn i urządzeń mechatronicznych. Projektowanie współbieżne Przygotowanie produkcji. Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych (CAM – Computer Aided Manufacturing).	
18.	Robotyka	3	Przedmiot mechatroniki i robotyki. Roboty - budowa, zasada działania, rodzaje Aktuatory, serwo-mechanizmy, efektory, sensory. Problematyka sterowania i programowania pracy robotów Roboty przemysłowe. Programy do projektowania zrobotyzowanych systemów przemysłowych (RoboDK, Robot studio). Mikrokontrolery. Programowanie mikrokontrolerów. Wprowadzenie do zagadnienia programowanie robotów autonomicznych Konstruowanie robo-tów. Praca automatyczna Sterowanie robotów. Metody programowania robo-tów. Programowanie ramienia.	M1P_W01-W02 M1P_W04 M1P_U05-U06 M1P_U14 M1P_U16 M1P_K01
19.	Modelowanie bryłowe	2	Wprowadzenie do programu Autodesk Inventor. Wykreślanie szkiców. Generowanie modeli bryłowych. Tworzenie zespołów. Prezentacja zespołu. Dokumentacja techniczna.	M1P_W03 M1P_W09 M1P_U04 M1P_U12-U13 M1P_K01
20.	Energoelektronika	2	Wprowadzenie do energoelektroniki, obszary zastosowań, przekształtnik. Elementy energoelektroniczne: dioda, tranzystor bipolarny, tranzystor unipolarny, parametry, charakterystyki, stany dynamiczne. Elementy energoelektroniczne c.d.: tyrystor, rodzaje tyrystorów, parametry, charakterystyki, stany dynamiczne. Prostownik jednopulsowy i dwupulsowy, niesterowany i sterowany, schemat, zasada działania, przebiegi prądu i napięcia wyprostowanego dla różnych obciążeń. Prostownik trójpulsowy i sześciopulsowy, niesterowany i sterowany, schemat, zasada działania, przebiegi prądu i napięcia wyprostowanego dla różnych obciążeń. Przemienneści częstotliwości, rodzaje, zasada działania, przebiegi napięć wyjściowych, zastosowanie. Przerwyacze prądu stałego, schemat, zasada działania, zastosowanie. Przetwornice DC-DC, rodzaje przetwornic, schemat, zasada działania, przebiegi prądu i napięć, zastosowanie.	M1P_W05 M1P_U01 M1P_U03 M1P_U06 M1P_U10-U11 M1P_U15-U16 M1P_K01-K02
21.	Konstrukcje inteligentne	2	Modelowanie obiektów mechatronicznych – zasady ogólne, metody budowy modeli produktów mechatronicznych. Zasady symulacji modeli obiektów mechatronicznych. Oprogramowanie do wspomaganie analizy i syntezy układów mechatronicznych. Analogie elektro-mechaniczne. Modelowanie	M1P_W02 M1P_W04 M1P_W06 M1P_U05-U06

			elementów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych produktów mechatronicznych. Symulacja heterogeniczna układów mechatronicznych. Sterowanie układami mechatronicznymi, analiza i synteza układów sterowania obiektami mechatronicznymi. Metody oparte na modelach (schematy blokowe, równania stanu), metody oparte o algorytmy sztucznej inteligencji. Cyfrowe elementy układów mechatronicznych i ich zastosowanie w układach mechatronicznych. Mikroelektronika i mikromechanika w układach mechatronicznych. Konstrukcje inteligentne, monitorowanie stanu, komunikacja z otoczeniem, komunikacja z operatorem, sterowanie, serwisowanie i naprawy. Przykłady konstrukcji mechatronicznych i ich analiza.	M1P_U14 M1P_K01
22.	Elementy pomiarowe automatyki	2	Sensory analogowe, binarne i cyfrowe, parametryczne i generatorowe. Sensory położenia: potencjometryczne, indukcyjne, pojemnościowe, zastosowanie. Sensory położenia c.d.: optyczne, ultradźwiękowe, cyfrowe, zastosowanie. Sensory prędkości i przyspieszenia, zasada działania, zastosowanie. Sensory ciśnienia, zasada działania, zastosowanie. Przepływomierze, rodzaje, zasada działania, zastosowanie. Sensory wilgotności, rodzaje, zasada działania, zastosowanie. Sensory jakości powietrza, zastosowanie.	M1P_W04 M1P_W10 M1P_U01 M1P_U03 M1P_U05 M1P_U11 M1P_U13-U14 M1P_K01-K02
23.	Mechatronika i diagnostyka pojazdów	2	Pokładowe systemy diagnostyczne. Systemy OBD I, OBD II, EOBD. Linie diagnostyczne, Procedury diagnostyczne, Zakres funkcji kontrolnych systemu OBD. Kontrola emisji spalin w silnikach z systemem OBD. Podstawowe warunki przeprowadzenia diagnozy usterek OBD. Diagnostyka układu zasilania i wtrysku paliwa silnika o ZS. Diagnostyka układu zasilania i wtrysku paliwa silnika o ZI. Systematyka konstrukcyjna. Charakterystyka elementów struktury układu. Główne niesprawności i ich przyczyny. Parametry diagnostyczne.	M1P_W05 M1P_W07 M1P_W10 M1P_U01-U02 M1P_U16 M1P_K01 M1P_K04
24.	Optymalizacja konstrukcji	2	Wprowadzenie do problematyki optymalizacji. Model optymalizacyjny. Deterministyczne metody optymalizacji (metoda analityczna, metoda mnożników Lagrange'a, poszukiwania systematyczne, metody gradientowe, metoda Gaussa-Seidla). Losowe metody optymalizacji (metoda Monte Carlo, metoda błędzenia). Mieszane metody optymalizacji. Programowanie dynamiczne. Optymalizacja w projektowaniu (formułowanie zadania projektowo-konstrukcyjnego, poszukiwanie rozwiązania, wybór optymalnego wariantu). Zagadnienia zasad: optymalnego stanu obciążenia, optymalnego tworzywa, optymalnej stateczności, optymalnego stosunku wielkości związanych Symulacja jako metoda dochodzenia do optymalnej konstrukcji. Wyznaczenie optymalnego	M1P_W01-W02 M1P_W06 M1P_U02-U03 M1P_U15

			zabezpieczenia układu mechanicznego przed przeciążeniem. Optymalizacja układów maszynowych z uwzględnieniem ich niezawodności. Optymalna polityka remontowa i odnowy pojedynczych obiektów wchodzących w skład układów mechanicznych.	
25.	Zaawansowane metody projektowania	2	Podstawy modelowania w realizacji procesu projektowo-konstrukcyjnego, modelowanie fizyczne. Modelowanie bryłowe. Wprowadzenie do symulacji komputerowej. Komputerowe modele symulacyjne. Parametryzacja konstrukcji. Zastosowanie parametryzacji w technice, ocena trwałości i niezawodności elementów maszyn z wykorzystaniem symulacji komputerowej. Prawdopodobieństwo pracy bezawaryjnej w zależności od rozkładu wytrzymałości i naprężeń. Prognozowanie trwałości łożysk ślizgowych o tarcu mieszanym. Drukarki i skanery 3D. Metodyka i strategie projektowania przy wykorzystaniu aplikacji CAD i CAE. Wykorzystanie wirtualnego prototypowania do weryfikacji konstrukcji ze względu na kryteria ergonomii i bezpieczeństwa pracy.	M1P_W03 M1P_W09 M1P_U04 M1P_U12-U13 M1P_K01-K02
26.	Technika automatyki	3	Rodzaje sterowania i schemat blokowy w automatyce. Ogólna charakterystyka elementów maszyn i urządzeń stosowanych w automatyce. Elektromagnetyczne, hydrauliczne i pneumatyczne układy wykonawcze Elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne układy napędowe maszyn i urządzeń. Czujniki i przetworniki stosowane w automatyce – własności, charakterystyki, parametry, zastosowania. Regulatory P, PI oraz PID i sterowniki PLC stosowane w automatyce – zasady strojenia i programowania. Projektowanie, opis i analiza funkcjonowania układów automatyki dyskretniej i ciągłej.	M1P_W04-W05 M1P_U02-U04 M1P_K01 M1P_K04
27.	Seminarium dyplomowe	3	Przepisy regulujące pisanie prac dyplomowych. Regulamin studiów Zalecenia edycyjnych dotyczące prac dyplomowych. Problematyka praw autorskich i ich naruszania. Sposoby gromadzenia i weryfikacji materiałów przeznaczonych do przygotowania prac dyplomowych. Wymagania dotyczące recenzowania i oceniania prac dyplomowych Przykłady tematyki i edycji prac dyplomowych. Zasady przygotowywani wniosków z pracy.	M1P_W02-W04 M1P_U01-U03 M1P_U07 M1P_U09 M1P_K01-K03

28.	Projekt	2	Samodzielna praca prowadząca do rozwiązania określonego zadania o charakterze aplikacyjnym z wykorzystaniem poznanych w trakcie studiów narzędzi i środków. Samodzielne zaprojektowanie wybranego urządzenia technicznego. Analiza ekonomiczna opracowanego rozwiązania.	M1P_W01 M1P_W03 M1P_W05 M1P_W09 M1P_U06 M1P_U11 M1P_U14 M1P_K01-K02
29.	Praca dyplomowa	3	Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej postawionego problemu i zaproponowanie sposobu/sposobów jego rozwiązania. Przeprowadzanie stosownych eksperymentów lub prac przeglądowych, przeglądowo-projektowych i projektowych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz metod. Opracowanie wyników swoich prac w formie wykresów, tabel, rysunków, opracowania tekstowego.	M1P_W05-W07 M1P_W13 M1P_U01-U17 M1P_K03
PRZEDMIOTY DO WYBORU (60 ECTS):				
I. GRUPA PRZEDMIOTÓW Z ZAKRESU BUDOWA I EKSPLOATACJA MASZYN		60	Reologia płynów przemysłowych Mechanizmy maszyn i robotów Projektowanie układów napędowych Drukarki 3D Metody sztucznej inteligencji Bazy danych i systemy eksperckie Symulacje komputerowe w mechatronice Systemy decyzyjne w mechatronice Sterowanie napędów elektrycznych Aktuatoryka pneumatyczna Automatyzacja procesów produkcyjnych Programowanie mikrokontrolerów i mikroprocesorów	M1P_W01-W09 M1P_U01-U16 M1P_K01-K03
II. GRUPA PRZEDMIOTÓW Z ZAKRESU KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE KONSTRUKCJI MASZYN		60	Materiały o zmiennych właściwościach Systemy CAD/CAM Programowanie obrabiarek CNC Automatyzacja procesów produkcyjnych Eksploatacja maszyn Algorytmy i metody numeryczne Bezpieczeństwo przetwarzania danych cyfrowych Komputerowe wspomaganie w mechatronice Systemy diagnostyczne	M1P_W01-W08 M1P_W11 M1P_U01-U14 M1P_U16 M1P_U20 M1P_K01-K03

		Transmisja danych cyfrowych Programowanie mikroprocesorów Aktuatoryka hydrotroniczna	
III.GRUPA PRZEDMIOTÓW Z ZAKRESU AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ	60	Metody programowania sterowników logicznych Układy napędowe Systemy wizualizacji procesów Automatyzacja procesów przemysłowych Programowanie obrabiarek CNC Bazy danych i systemy eksperckie Symulacje układów automatyki Programowanie robotów przemysłowych Rapid prototyping 3D Metody sztucznej inteligencji Sieci przemysłowe Automatyka budynkowa	M1P_W01-W04 M1P_W06-W09 M1P_U01-U03 M1P_U05-U08 M1P_U12-U15 M1P_K01-K02
PRAKTYKI (wymiar, zasady i forma): 960 godzin	32	Zapoznanie studenta z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP. Zapoznanie studenta ze strukturą zakładu, profilem działalności i zasadami w nim obowiązującymi. Zapoznanie studenta z aktualnie prowadzoną produkcją i projektami. Zapoznanie studenta z dokumentacją techniczną w zakresie związanym z realizowanym programem praktyki. Zapoznanie studenta z praktycznym zastosowaniem układów mechatronicznych. Zapoznanie studenta z aparaturą i narzędziami wykorzystywanymi przy realizacji i testowaniu układów mechatroniki w przedsiębiorstwie. Praktyczna realizacja zadań powierzonych studentowi w firmie. Prowadzenie dziennika praktyk lub przygotowanie sprawozdania merytorycznego. Czas trwania 960 godzin	M1P_W01 M1P_U03 M1P_U08 M1P_U09 M1P_U16 M1P_K01 M1P_K03
RAZEM:	210		

Ponadto studentów obowiązują zajęcia (którym nie przypisuje się punktów ECTS):

Przedmioty		Liczba punktów ECTS	Treści programowe	Odniesienie do efektów uczenia się na kierunku
1	Wychowanie fizyczne	0	Studentów studiów stacjonarnych obowiązują zajęcia z wychowania fizycznego w wymiarze 60 godzin.	
2	BHP	0	Studentów obowiązuje szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia, w wymiarze nie mniejszym niż 4 godziny, w zakresie uwzględniającym specyfikę kształcenia w uczelni i rodzaj wyposażenia technicznego wykorzystywanego w procesie kształcenia.	
3	Szkolenie biblioteczne	0	Studentów obowiązuje szkolenie biblioteczne w wymiarze 2 godzin.	
4	Szkolenie z pierwszej pomocy przedmedycznej	0	Studentów obowiązuje realizacja zajęć z pierwszej pomocy przedmedycznej w wymiarze 4 godzin.	

Studentów obcokrajowców dodatkowo obowiązuje lektorat z języka polskiego w wymiarze 4 ECTS:

Język polski – lektorat <i>(przedmiot tylko dla obcokrajowców, dodatkowe punkty ECTS)</i>	4 ECTS	W ramach przedmiotu realizowane będą treści dotyczące nauczania języka polskiego (lektorat), ortografii polskiej, a także zagadnienia związane z kształceniem umiejętności sprawnego pisanie i słuchania. 1. Treści leksykalne: Zagadnienia, które występują w stosowanych na zajęciach podręcznikach na poziomie B2. Treści leksykalne obejmują tematy, takie jak: szkoła i studia (typy egzaminów, formularz zgłoszeniowy na egzamin certyfikacyjny, uczenie się języków obcych, życie akademickie, systemy edukacyjne, wykształcenie, jego rola i znaczenie, system oceniania), moda i uroda (słownictwo tematyczne), praca, rynek pracy (zawód, rynek pracy, miejsca pracy, atmosfera w pracy, plany zawodowe), sklepy, handel, konsumpcja (zakupy, rodzaje sklepów, jednostki wagi, ceny, rodzaje opakowań, wydatki domowe, zachowania konsumenckie, reklama), polska od kuchni (słownictwo tematyczne: produkty spożywcze, posiłki, napoje, lokale gastronomiczne, karta dań, przepisy kulinarne, nazwy naczyń stołowych, dieta, etykieta językowa), życie za granicą (Polacy za granicą i cudzoziemcy w Polsce), mniejszości etniczne (rzeczowniki typu rodak, ojczyzna, patriotyzm), urzędy i usługi (wybrana leksyka tematyczna: typy urzędów i załatwianie spraw, dokumenty, nazwy warsztatów, rodzaje usług), pieniądze to nie wszystko (miary i ilości, pieniądze, słownictwo ekonomiczne), życie polityczne w Polsce (słownictwo w układzie tematycznym: władza ustawodawcza, władza wykonawcza, władza sądownicza, związki zawodowe), w zgodzie z naturą (leksyka dotycząca przyrody i środowiska: zanieczyszczenie i ochrona środowiska, zjawiska pogodowe i klimatyczne, prognozy pogody,	
--	--------	---	--

		źródła energii, zwierzęta – przyjaciele człowieka), kultura (wybrana leksyka tematyczna, kultura popularna, niska, wysoka, masowa, festiwale filmowe, wydarzenia artystyczne itp.), religia i wiara (słownictwo tematyczne). 2. Treści gramatyczne: Zgodne z sylabusem podręczników przewidzianych dla poziomu B2 dla danego języka i zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy. Treści gramatyczne obejmują: tryb rozkazujący i przypuszczający, czasowniki modalne, nieosobowe formy czasownika, przymiotnik a przysłówki, zaimki pytajne: <i>jak?</i> w opozycji do <i>jaki? jaka?</i>, użycie dopełniacza po przymiarkach <i>do, dla</i> w określaniu przeznaczenia i budowy rzeczy, składnia liczebników, odmiana liczebników głównych we wszystkich przypadkach, wyrażenia czasowe, konstrukcje <i>mieć</i> + bezokolicznik, przymiotnikowa odmian rzeczowników typu <i>chory, podróżny</i>, zdania warunkowe, odmiana zaimków nieokreślonych i pytajnych (powtórzenie), celownik w l. poj. i mn., odmiana zaimków przeczących <i>nikt</i> i <i>nic</i>, miejscownik w wyrażeniach przymiarkowych, odmiana zaimków pytajnych <i>jaki, który, czyj?</i>, tryb warunkowy. 3. Funkcje językowe: Zgodne z sylabusem podręczników dla poziomu B2 i pozwalające studentom na porozumiewanie się w języku obcym (np. branie czynnego udziału w dyskusjach, wyrażanie emocji oraz wyrażanie swoich opinii, argumentowanie i formułowanie swojego punktu widzenia w formie ustnej i pisemnej, dokonywanie prezentacji).	
--	--	---	--

14. SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA:

Prowadzący określa szczegółowe efekty uczenia się i formę ich weryfikacji, a następnie umieszcza je w karcie przedmiotu. Osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się określonych dla poszczególnych zajęć oznacza realizację założonej koncepcji kształcenia na prowadzonym kierunku *mechatronika* i uzyskanie efektów kierunkowych (osiągnięcie sylwetki absolwenta). Weryfikacja i ocena efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się poprzez:

- **proces dyplomowania** – poprzez prace dyplomowe weryfikuje się zakładane efekty uczenia się. Oceniane są przez promotora i recenzenta.
- **praktyki studenckie** – efekty uczenia się osiągnięte w ramach praktyk studenckich są dopełnieniem koncepcji kształcenia na kierunku *mechatronika*. Weryfikacja efektów następuje zgodnie z regulaminem praktyk studenckich.
- **badanie losów absolwentów** – poprzez uzyskiwanie informacji zwrotnych z zakresu uzyskanej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych i ich przydatności na rynku pracy.
- **badanie opinii pracodawców** – opiniowanie przez pracodawców programów studiów, w tym zakładanych efektów uczenia się i metod ich weryfikowania, szczególnie dotyczących kształcenia praktycznego.

Podstawą oceny realizacji efektów uczenia się są:

1. **Prace etapowe** – realizowane przez studenta w trakcie studiów takie jak: kolokwia, sprawdziany, prace zaliczeniowe, referaty, prezentacje, projekty – według instrukcji przygotowanej przez prowadzącego zajęcia.
2. **Sprawozdania z laboratorium** – realizowane przez studenta w trakcie studiów zajęcia w postaci laboratorium są weryfikowane na podstawie sprawozdań.
3. **Egzaminy z przedmiotu** – pytania przygotowane do egzaminu nie wychodzą poza treści zawarte w karcie przedmiotu realizowanych w ramach zajęć. Student ma prawo do uzasadnienia przez prowadzącego otrzymanej na egzaminie oceny.
Forma egzaminu (ustna, pisemna lub praktyczna) określana jest przez prowadzącego zajęcia i zawarta w karcie przedmiotu.
 - **Egzamin ustny** jest przeprowadzany w obecności innych studentów lub pracowników.
 - **Egzamin pisemny** może być organizowany w formie testowej lub opisowej. Egzamin przeprowadza się w sali dydaktycznej, w której jest możliwe właściwe rozlokowanie studentów, zapewniające komfort pracy i jej samodzielność. Prowadzący egzamin ma prawo przerwać lub unieważnić egzamin, w sytuacji gdy praca studenta nie jest samodzielna (student korzysta z niedopuszczonych materiałów, urządzeń i z pomocy innych osób).
4. **Zaliczenie i zaliczenie z oceną.** Prowadzący zajęcia określa kryteria oceny, podaje jej składowe i uzasadnia w sposób opisowy ocenę otrzymaną przez studenta na zaliczeniu.

Formy i metody prowadzenia zajęć oraz kryteria oceny i jej składowe określa karta przedmiotu.

Wszystkie formy weryfikacji osiągnięć studenta uzyskanych w ramach zajęć w danym semestrze odnotowuje się w kartach okresowych osiągnięć studenta.