

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

WYDZIAŁ MECHATRONIKI, UZBROJENIA I LOTNICTWA

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Kierunek studiów: mechatronika

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarna

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 32/WAT/2025 z dnia 29 maja 2025 r.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026

Warszawa

2025

SPIS TREŚCI

PROGRAM STUDIÓW – założenia organizacyjne	3
CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	4
REALIZACJA STUDIÓW	4
SYLWETKA OSOBOWO-ZAWODOWA ABSOLWENTA	5
OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	7
WYKAZ ZAJĘĆ	13
SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	31

ZAŁĄCZNIKI

Plan studiów.....	32
-------------------	----

PROGRAM STUDIÓW
założenia organizacyjne

dla kierunku studiów „Mechatronika”

Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma(y) studiów	studia stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	szósty

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina naukiinżynierijno-techniczne

Dyscyplina naukowainżynieria mechaniczna, 60% punktów ECTS

Dziedzina nauki inżynierijno-techniczne

Dyscyplina naukowa ...automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, 30% punktów ECTS

Dziedzina naukiinżynierijno-techniczne

Dyscyplina naukowa ...informatyka techniczna i telekomunikacja, 10% punktów ECTS

Dyscyplina wiodąca:¹ inżynieria mechaniczna

Język studiów polski

Liczba semestrów siedem

Łączna liczba godzin

Robotyka i automatyka przemysłowa: 2326

Techniki komputerowe w mechatronice: 2402

Konstrukcja i technologia broni i amunicji: 2374

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 210

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

Robotyka i automatyka przemysłowa: 106

Techniki komputerowe w mechatronice: 107,5

Konstrukcja i technologia broni i amunicji: 110,5

- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych² 18

¹ w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż jednej dyscypliny naukowej;

² nie dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

4 tygodnie, 4 ECTS

W ramach praktyki zawodowej realizowanej po VI semestrze (zaliczenie następuje w VII semestrze) w wymiarze dydaktycznym 4 tygodni student powinien uzyskać 4 punkty ECTS. Celem praktyki jest praktyczna weryfikacja wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych nabytych przez studenta w czasie studiów oraz przygotowanie go do wykonania pracy końcowej. Student odbywa praktykę w przedsiębiorstwach go-spodarki narodowej. Praktyka w reprezentatywnych, właściwych dla kierunku kształcenia firmach gospodarki narodowej, odbywa się na podstawie dwustronnego porozumienia w sprawie praktyki studenckiej oraz programu praktyki. Praktyka może być także realizowana w formie indywidualnego projektu studenta pod kierunkiem nauczyciela akademickiego w czasie trwania studiów. Nadzór dydaktyczno-wychowawczy na praktyką sprawuje opiekun praktyki lub kierownik projektu. Warunkiem zaliczenia praktyki jest udokumentowanie, że wykonywana praca zawodowa pokrywa się ze studiowanym kierunkiem studiów, a student osiągnął zakładane efekty uczenia się określone w programie praktyki na poziomie wyższym niż 50%.

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Studia na kierunku mechatronika zapewniają wykształcenie specjalistów odpowiadających potrzebom zmieniającego się rynku pracy i wszechstronnie przygotowanych do roli projektanta, wytwórcy, jak i eksploatatora złożonych urządzeń technicznych. Wykształcenie jest oparte na bazie gruntownej wiedzy z obszaru mechaniki, elektronicznych układów sterowania, wybranych działów informatyki stosowanej oraz opanowaniu umiejętności posługiwania się narzędziami komputerowego wspomagania w projektowaniu wyrobów i procesów wytwarzania oraz ich eksploatacji.

Studia umożliwiają uzyskanie wykształcenia odpowiadającego międzynarodowym standardom i wymaganiom oraz aktualnej wiedzy inżynierskiej w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń i systemów technicznych, charakteryzujących się strukturą realizowaną za pomocą zespołów mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych, mikromechanicznych, elektromechanicznych, elektrycznych i optycznych, wraz z układem sterowania opartym o technikę mikroprocesorową.

Proces dydaktyczny organizowany jest w ten sposób, że dużą wagę przykładą się do nauczania na przykładach, zaś zajęcia są podporządkowane głównemu celowi, jakim jest wyposażenie inżyniera mechatronika w wiedzę praktyczną, która pozwoli mu na realizowanie projektu konkretnego urządzenia i jego zespołowe wykonywanie.

REALIZACJA STUDIÓW

Za prowadzenie studiów na kierunku mechatronika odpowiada Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej, który dysponuje nowoczesną i kompleksowo przygotowaną bazą dydaktyczną i naukową, zapewniającą możliwość realizacji atrakcyjnych zajęć dydaktycznych oraz prowadzenia badań naukowych. Na zasoby Wydziału składają się zasoby jednostek organizacyjnych – 3 instytutów w tym Instytutu Techniki Rakietowej i Mechatroniki oraz Instytutu Techniki Uzbrojenia, które wspólnie realizują większość zajęć profilujących na kierunku mechatronika. Wydział otrzymuje również wsparcie ze strony pracowni i laboratoriów innych jednostek organizacyjnych Uczelni, które

są zaangażowane w proces kształcenia na kierunku. Budynki, w których odbywają się zajęcia zlokalizowane są w kampusie w niewielkiej odległości od siebie. Doświadczenie kadry akademickiej zdobyte podczas prowadzenia i udziału w takich pracach w naturalny sposób wzbogacają tematykę zajęć o najnowsze trendy w obszarze mechatroniki, co pozwala zwiększać aktualność i różnorodność kształcenia, przejawiającą się w szerokiej ofercie treści wybieralnych. Przygotowanie studentów do pracy naukowej jest realizowane przez projekty i ćwiczenia laboratoryjne, w ramach których studenci wykonują zadania badawcze, zarówno indywidualne, jak i zespołowe, zadania w ramach prac dyplomowych, z których część jest włączona w realizowane na Wydziale projekty. Studenci, działając w kołach naukowych, mają także dostęp do bazy aparaturowej i mogą realizować własne pomysły badawcze, wnioskować o dofinansowanie prowadzonych projektów. Dla studentów wykazujących szczególne uzdolnienia kierunkowe lub specjalistyczne oraz uzyskujących dobre i bardzo dobre wyniki w nauce Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa organizuje studia według indywidualnego programu studiów. Studia te zaspokajają dążenia studentów do zdobywania poszerzonej wiedzy i przygotowują ich do pracy na stanowiskach wymagających kompetencji (w tym również dydaktycznych) i umiejętności wykraczających poza programy kształcenia i plany studiów, a zdobywane na drodze rozwijania osobistych zainteresowań. Dzięki nim są oni w poszerzonym zakresie przygotowani do podjęcia pracy naukowej i dydaktycznej w szkolnictwie wyższym, w instytutach naukowo-badawczych oraz działach badawczo-rozwojowych przedsiębiorstw.

SYLWETKA OSOBOWO-ZAWODOWA ABSOLWENTA

Absolwent kierunku Mechatronika uzyskuje przygotowanie zawodowe do podjęcia pracy we wszystkich gałęziach przemysłu m.in.: w zakresie robotyzacji, automatyzacji, utrzymania ruchu, zarządzania bazami danych. Posiada praktyczną wiedzę z zakresu projektowania i eksploatacji systemów i układów mechatronicznych, komputerowych systemów wspomagania projektowania, wytwarzania i eksploatacji, ma umiejętności projektowania i modelowania systemów automatycznego sterowania przy wykorzystaniu nowoczesnego oprogramowania. Posiada również umiejętność projektowania komputerowego elementów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń z wykorzystaniem zaawansowanych systemów CAx dedykowanych do modelowania geometrii i konstrukcji oraz programowanej symulacji procesów wytwarzania.

Absolwenci (wybierający przedmioty z grupy profilującej w obszarze robotyki i automatyki przemysłowej) posiadają następujące kompetencje i umiejętności:

- samodzielnego realizowania projektu inżynierskiego systemu automatyki przemysłowej z wykorzystaniem mikrokontrolerów i sieci komputerowych,
- analizowania i implementowania programów w C, C++ i wykorzystywania: mechanizmów współbieżności, komunikacji i synchronizacji procesów oraz tworzenia systemów baz danych,
- stosowania algorytmów regulacji do rozwiązania problemów optymalizacji dyskretnych i ciągłych procesów produkcyjnych,
- analizowania kinematyki i dynamiki robotów, obsługiwanie, programowania i eksploataowania robotów przemysłowych oraz sterowników PLC
- stosowania środków informatyki dla akwizycji pomiarów, sterowania procesami technologicznymi, projektowania, uruchamiania, utrzymania systemów autonomicznych i/lub z

wymianą informacji poprzez sieć, w oparciu o standardowe protokoły transmisji danych, programowanie sterowników, stacji operatorskich, systemy rozproszonego sterowania procesami z wymianą informacji przez sieć.

Zdobyta podczas studiów wiedza pozwala absolwentom kierunku na realizację celów kariery w zakresie:

- projektowania i budowy systemów automatyki przemysłowej,
- projektowania, budowy, programowania i eksploatacji robotów manipulacyjnych,
- integracji zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych,
- realizacji prac naukowo-badawczych w dziedzinach inżynierii mechanicznej oraz automatyki i robotyki.

Absolwenci wybierający przedmioty z grupy profilującej w obszarze technik komputerowych w mechatronice są przygotowani do podjęcia pracy zawodowej m.in. w biurach konstrukcyjno-technologicznych firm przemysłu cywilnego i obronnego na stanowiskach projektantów, technologów, specjalistów zarządzających procesem produkcji i eksploatacji urządzeń mechatronicznych, koordynacji wszelkich działań w ramach modelowania matematycznego i fizycznego. W kluczowe umiejętności absolwenta kierunku wpisuje się zdolność analitycznego podejścia do rozwiązywania problemów pojawiających się w realizowanych przez niego inżynierskich projektach z wykorzystaniem informatyki. Dodatkowo absolwent jest wyposażony w wiedzę i umiejętności z podstaw przedsiębiorczości oraz języka obcego (na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w tym w obszarze języka technicznego specjalistycznego. Wykształcone podczas studiów kompetencje społeczne i interpersonalne znacząco wzmocnią potencjał zawodowy absolwentów w obszarze przedsiębiorczości, przygotowania do pracy w zespole, świadomości podnoszenia kwalifikacji i ich dostosowywania do rynku pracy.

Grupa przedmiotów wybieralnych, specjalistycznych w obszarze technik komputerowych w mechatronice” umożliwia zdobywanie wiedzy m.in. w zakresie:

- komputerowego wspomagania procesu projektowania z wykorzystaniem uniwersalnych programów i systemów projektowania (AutoCAD, SolidEdge, SolidWorks, NX, CATIA itp.);
- komputerowego wspomagania procesu wytwarzania z wykorzystaniem: zaawansowanych technologii wytwarzania (Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Inżynieria Odwrotna) zaawansowanych systemów wytwarzania (MasterCAM, EdgeCAM) oraz urządzeń CNC – obrabiarek sterowanych numerycznie z zastosowaniem nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych;
- projektowania strategii eksploatacji wraz z tworzeniem informatycznych systemów wspomagania zarządzania eksploatacją złożonych obiektów technicznych, robotyki i sterowania.
- komputerowego wspomagania procesu zarządzania projektami i zasobami przedsiębiorstwa,
- wspomagania modelowania matematycznego i fizycznego, algorytmizacji procesu, analizowania otrzymanych danych,
- wykorzystywania techniki komputerowej i metod informatycznych do wspomagania nowych i eksploatacji istniejących technologii, zrealizowania indywidualnego

projektu inżynierskiego, tworzenia i eksploatacji systemów informacji, realizacji i weryfikacji komponentów systemów informatycznych zgodnie z ich specyfikacją,

- samodzielnego doksztalcania się w oparciu o zdobytą wiedzę i umiejętności.

Sytuacja geopolityczna ostatnich lat spowodowała dynamiczny rozwój branży zbrojeniowej w Polsce i na świecie. Wojskowa Akademia Techniczna, wychodząc na przeciw wciąż rosnącemu zapotrzebowaniu rynku pracy na wykwalifikowaną kadrę inżynierską w tej dziedzinie oferuje studia na kierunku mechatronika w obszarze konstrukcji i technologii broni i amunicji. Studia umożliwiają uzyskanie wykształcenia odpowiadającego międzynarodowym standardom i wymaganiom. Absolwent posiada szeroką wiedzę na temat nowoczesnych systemów uzbrojenia oraz umiejętności związanych z projektowaniem, procesem wytwarzania oraz eksploatacją tego typu urządzeń. Absolwenci tej ścieżki kształcenia profilowanej przedmiotami wybieralnymi są wszechstronnie przygotowani do roli specjalistów mogących podjąć pracę w firmach przemysłu obronnego i cywilnego, ośrodkach badawczo-rozwojowych oraz instytucjach podległych pod MON i MSWiA.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku 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, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
 - zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
 - kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki.
- kategoria **umiejętności (U)**, która określa:
 - w zakresie wykorzystania wiedzy (**W**) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
 - w zakresie komunikowania się (**K**) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
 - w zakresie organizacji pracy (**O**) - planowanie i pracę zespołową,
 - w zakresie uczenia się (**U**) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.
- kategoria **kompetencji społecznych (K)** - która określa:
 - w zakresie ocen (**K**) - krytyczne podejście,
 - w zakresie odpowiedzialności (**O**) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
 - w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:
 - K - kierunkowe efekty uczenia się;
 - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**;
 - 01, 02, 03, - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie **kod składnika opisu** - X_P6 - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Symbol i numer efektu	Opis zakładanych efektów kształcenia	Kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy metod numerycznych niezbędne do: 1) opisu i analizy działania elementów, układów, urządzeń i systemów mechatronicznych; 2) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów; 3) syntezy elementów, układów, urządzeń i systemów mechatronicznych.	P6S_WG
K_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 występujących w elementach i układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu.	P6S_WG
K_W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki obejmującą: statykę, podstawy wytrzymałości materiałów, kinematykę, dynamikę, podstawy teorii drgań, mechanikę płynów, pozwalającą rozwiązywać typowe zagadnienia inżynierskie przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W04	Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę teoretyczną w zakresie elektrotechniki, elektroniki analogowej i cyfrowej umożliwiającą włączenie elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych do układu, urządzenia lub systemu mechatronicznego.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W05	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury komputerów, algorytmizacji, metodyki i techniki programowania oraz budowy baz danych.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie elementów i układów optoelektronicznych.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W07	Ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną	P6S_WG Inż._P6S_WG

	do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do projektowania, obliczeń inżynierskich i wytwarzania elementów, układów i systemów mechatronicznych.	
K_W08	Ma uporządkowaną wiedzę z automatyki wraz z elementami robotyki i teorii sterowania odnoszącą się do układów i systemów mechatronicznych.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W09	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy materiałów i inżynierii wytwarzania elementów mechanicznych.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W10	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zapisu konstrukcji układów i urządzeń mechatronicznych oraz symulacji ich działania z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W11	Ma podstawową wiedzę dotyczącą konstrukcji maszyn wykorzystywanych w układach mechatronicznych.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W12	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą obszarów zastosowania zaawansowanych narzędzi wspomagających proces projektowania, wytwarzania i eksploatacji.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W13	Ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W14	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z urządzeniami mechatronicznymi.	P6S_WK Inż._P6S_WG
K_W15	Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W16	Ma podstawową wiedzę o sposobach uwzględniania na etapie projektowania: podstawowych wskaźników jakości urządzeń i systemów mechatronicznych takich jak niezawodność, trwałość, gotowość i bezpieczeństwo oraz strategii eksploatacji.	P6S_WG Inż._P6S_WG
K_W17	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej oraz komputerowego wspomagania zarządzania.	P6S_WK Inż._P6S_WK
K_W18	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6S_WK
K_W19	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z mechatroniki.	P6S_WK Inż._P6S_WK
K_W20	Zna i rozumie charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relację do innych nauk.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich	P6S_UW

	interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	
K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	P6S_UO
K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	P6S_UK
K_U04	Potrafi przygotować notatkę i przedstawić krótką prezentację poświęconą realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_UK
K_U05	Ma umiejętność samokształcenia się i planowania podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU
K_U06	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych.	P6S_UK
K_U07	Potrafi stosować aparat matematyczny właściwy dla dyscyplin naukowych nauczanych na kierunku mechatronika, potrafi rozwiązać podstawowe zagadnienia matematyczne występujące w procesie projektowania układów mechatronicznych.	P6S_UW
K_U08	Potrafi zidentyfikować zjawiska fizyczne występujące w układach mechatronicznych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	Potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe elementów konstrukcji oraz wyznaczyć przyspieszenia i prędkości elementów maszyn; potrafi wykonać pomiary podstawowych właściwości wytrzymałościowych materiałów.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	Potrafi projektować i analizować obwody elektryczne.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U11	Potrafi projektować i analizować proste układy i systemy elektroniczne, w tym proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U12	Potrafi formułować i rozwiązywać proste zadania inżynierskie z dziedziny układów sterowania, umie projektować i analizować proste układy automatyki.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U13	Potrafi opracować algorytm, posłużyć się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych do symulacji działania urządzeń mechatronicznych lub sterowania tymi urządzeniami.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U14	Umie dobrać materiały przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	P6S_UW Inż_P6S_UW

K_U15	Potrafi zaprojektować elementarne procesy technologiczne wytwarzania urządzeń mechatronicznych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U16	Umie zaplanować doświadczenie, potrafi posługiwać się przyrządami do pomiaru podstawowych wielkości mechanicznych i elektrycznych oraz dobierać przyrząd lub metodę pomiaru według określonego kryterium, umie przeprowadzić statystyczną analizę wyników doświadczenia.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U17	Potrafi korzystać z kart katalogowych, instrukcji napisanych w języku polskim i obcym w celu dobrania odpowiedniego elementu lub układu mechatronicznego.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U18	Potrafi stosować właściwe środowiska programistyczne, symulatory i narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U19	Potrafi zaprojektować układ, urządzenie oraz system mechatroniczny z uwzględnieniem kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U20	Potrafi przeprowadzić analizę pracy oraz krytycznie ocenić funkcjonowanie elementu oraz zaplanować proces testowania elementu, układu, prostego systemu w celu ustalenia ich charakterystyk lub wykrycia błędów.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U21	Potrafi zaplanować i nadzorować proces eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U22	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U23	Ma podstawowe przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna związane z tą pracą zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_UO
K_U24	Potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P6S_KK
K_K02	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz interesu publicznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K_K03	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, a szczególnie do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	P6S_KR

WYKAZ ZAJĘĆ

**Grupy zajęć / przedmioty³, ich skrócone opisy (programy ramowe),
przypisane do nich punkty ECTS
i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)**

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
A	grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne	21,0		
A.1	Etyka zawodowa: <i>Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.</i>	1,5	NS	K_W20 K_U24 K_K03
A.2	Wprowadzenie do studiowania: <i>Metodyka nowoczesnego studiowania. Metody i techniki efektywnego uczenia się. Nowoczesne techniki wspomagające proces studiowania.</i>	0,5	NS	K_U05 K_K01
A.3	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości: <i>Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji. Przedstawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce. Wykład aktywizujący studentów z jednoczesną prezentacją przykładów odnoszących się do najlepszych praktyk zarządzania i przedsiębiorczości. Ćwiczenia przygotowywane w formie: analizy przypadków, prezentacji audio - wizualnych oraz rozwiązań i prezentacji przygotowywanych przez studentów.</i>	3,0	NZJ	K_W19 K_U23 K_K02
A.4	Wybrane zagadnienia prawa: <i>Zagadnienia wprowadzające. Akty indywidualne i akty normatywne. Pojęcie i przebieg procesu stosowania prawa. Źródła prawa międzynarodowego i prawa Unii Europejskiej. Pojęcie stosunku prawnego. Czynności prawne i inne zdarzenia cywilnoprawne. Spółki prawa handlowego.</i>	1,5	NP	K_W18 K_W19 K_U24
A.5	Wprowadzenie do informatyki: <i>Wprowadzenie do architektury i funkcjonowania współczesnych komputerów. Podstawy sieci komputerowych oraz sieci Internet. Systemy operacyjne z rodzin Windows oraz Linux. Standardy, formaty i programy komputerowe dla elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu - wybrane funkcje oraz zastosowania. Arkusze kalkulacyjne. Oprogramowanie do prezentacji</i>	3,0	ITT	K_W05 K_U13

³ karty informacyjne przedmiotów są opracowywane i udostępniane w terminie 30 dni przed rozpoczęciem semestru, w którym jest realizowany przedmiot

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki. Podstawy programowania w języku wysokiego poziomu.</i>			
A.6	Wychowanie fizyczne: <i>Kształtowanie pożądanych zachowań i postaw wobec własnego zdrowia, rozbudzanie zainteresowań sportowych. Praktyczne uczestnictwo w uprawianiu różnych dyscyplin sportowych i form aktywności ruchowej (atletyka terenowa i nordic walking, badminton, biegi na orientację, gimnastyka, kulturystyka, lekkoatletyka, piłka siatkowa, piłka nożna, piłka koszykowa, sporty walki, strzelectwo sportowe, tenis stołowy, ergometr wioślarski). Rozwój i podwyższenie sprawności funkcjonalnej układu krążeniowo-oddechowego i mięśniowego, stymulowanie rozwoju układu ruchu.</i>		NKF	
A.7	Język obcy: <i>Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe. Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii, przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszenie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.</i>	8,0	J	K_U06
A.8	Ochrona własności intelektualnych: <i>Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright</i>	1,5	NP	K_W18
A.9	Bezpieczeństwo i higiena pracy: <i>BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki) - reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.</i>			
	Wybieralny przedmiot społeczno-humanistyczny			
A.10	Historia Polski – wybrane aspekty: <i>Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyskanie niepodległości w 1918 r. oraz dzieje państwa polskiego w okresie między-wojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.</i>	2,0	H	K_W20

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
A.11	Filozofia: <i>Geneza filozofii, jej przedmiot i metody poznania oraz działy i tendencje rozwojowe. Główne zagadnienia i podstawowe problemy myśli filozoficznej w dziejach, ich epokach i okresach oraz szkołach. Filozofia epoki starożytnej, jej okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Filozofia epoki średniowiecznej, jej okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Filozofia epoki nowożytnej i współczesnej, ich okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Główne zagadnienia i podstawowe problemy ontologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy epistemologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy aksjologii.</i>		F	K_W20
A.12	Podstawy edukacji muzycznej: <i>Podstawowe informacje o muzyce i kulturze. Zapoznanie z historią i tradycją pieśni patriotycznych. Zasady muzyki (dźwięku, notacji muzycznej, elementów dzieła muzycznego, klasyfikacji instrumentów muzyki). Podstawy prawidłowej emisji głosu z doskonaleniem elementów autoprezentacji.</i>			K_W20
B	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe	61,0		
B.1	Wprowadzenie do metrologii: <i>Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.</i>	2,0	AEE	K_W04 K_U18
B.2	Matematyka 1: <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.</i>	6,0	M	K_W01 K_U07
B.3	Matematyka 2: <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i równania różniczkowe zwyczajne.</i>	6,0	M	K_W01 K_U07
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej: <i>Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z</i>	3,0	IM	K_W10

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.			
B.5	Matematyka 3: <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; analizę wektorową; rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki matematycznej.</i>	4,0	M	K_W01 K_U07
B.6	Fizyka 1: <i>Omówienie podstawowych pojęć i praw rządzących ruchem ciał dla modeli punktu materialnego i bryły sztywnej: znajdowanie równań ruchu, stosowanie zasad dynamiki dla ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego w układach inercjalnych i nieinercjalnych. Porównanie fizyki newtonowskiej i relatywistycznej. Omówienie klasycznej teorii grawitacji i wielkości opisujących pole grawitacyjne. Przedstawienie podstawowych pojęć i praw rządzących ruchem drgającym i falowym oraz zjawisk charakterystycznych dla tych ruchów. Omówienie podstaw termodynamiki klasycznej. Omówienie oddziaływań elektrostatycznych oraz wielkości opisujących to pole.</i>	6,0	NF	K_W02 K_U01, K_U08
B.7	Grafika inżynierska: <i>Systemy CAD/CAM/CAE organizacja i struktura. Wykonywanie rysunków 2D. Modelowanie brył na bazie prymitywów oraz krzywych NURBS. Modelowanie podzespołów bryłowych z wykorzystaniem normaliów. Wykonywanie rysunków wykonawczych (2D) z elementów bryłowych oraz rysunków zestawieniowych (2D) z podzespołów bryłowych. Wprowadzanie zmian w rysunkach 2D i bryłach.</i>	3,0	IM	K_W10
B.8	Informatyka: <i>Podstawowe pojęcia z dziedziny informatyki. Algorytmizacja zadań przetwarzania danych. Podstawy programowania w języku wysokiego poziomu. Programy wspomagające zarządzanie z wykorzystaniem baz danych. Funkcje bazy danych. Baza danych a system zarządzania bazą danych (SZBD). Relacyjne modele danych. Strukturalny język zapytań SQL. Architektury SZBD. Sieci komputerowe a SZBD.</i>	3,0	ITT	K_W05 K_W07 K_U01 K_U13
B.9	Nauka o materiałach: <i>Podstawy inżynierii materiałowej. Zasady właściwego doboru materiałów i ich wpływ na bezpieczeństwo w eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych. Rodzaje materiałów inżynierskich. Sposoby oznaczania gatunków wg norm UE. Związek pomiędzy właściwościami fizycznymi i użytkowymi materiałów konstrukcyjnych a ich składem chemicznym i stanem obróbki.</i>	4,0	IM	K_W09 K_U14
B.10	Inżynieria wytwarzania: <i>Podstawowe wiadomości dotyczące procesu skrawania. Materiały stosowane na narzędzia skrawające. Technologia obróbki wiórowej. Technologia obróbki ścierniej oraz inne metody obróbki ubytkowej. Obrabiarki</i>	3,0	IM	K_W09 K_W12 K_U14 K_U23

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>skrawające do metali – przyrządy i uchwyty obróbkowe. Podstawy projektowania procesów technologicznych – elementy składowe procesu obróbki, dobór półfabrykatów. Technologiczne aspekty metalurgii proszków. Technologie przetwórstwa stosowane do wybranych tworzyw sztucznych. Podstawy spawalnictwa. Metody spawania i zgrzewania. Spawalnicze metody nakładania powłok.</i>			
B.11	Metrologia: <i>Pomiary wielkości geometrycznych. Analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych. Techniki pomiaru wielkości elektrycznych. Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Przetworniki pomiarowe w systemach mechatronicznych.</i>	3,0	IM	K_W13 K_U16
B.12	Fizyka 2: <i>Omówienie podstawowych pojęć i praw rządzących prądem elektrycznym. Wprowadzenie pojęcia pola magnetycznego i wielkości je opisujących oraz porównanie z polami elektrostatycznym i grawitacyjnym. Omówienie pola elektromagnetycznego oraz praw nim rządzących. Wprowadzenie podstawowych pojęć optyki. Omówienie dualizmu korpuskularno-falowego promieniowania. Omówienie budowy atomu z uwzględnieniem pojęć kwantowych. Wprowadzenie pojęcia dualizmu korpuskularno-falowego materii. Omówienie zasady konstrukcji lasera i cech światła laserowego. Zapoznanie z podstawami fizyki ciała stałego, wprowadzenie modelu pasmowego, omówienie podstawowych zjawisk fizycznych w półprzewodnikach. Omówienie budowy jądra atomowego, zjawisk i praw promieniotwórczości oraz reakcji rozszczepienia jąder ciężkich i syntezy jąder lekkich.</i>	4,0	NF	K_W02 K_U01 K_U08
B.13	Elektrotechnika i elektronika 1: <i>Obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego. Metody analizy i projektowania oraz określania podstawowych parametrów i charakterystyk. Zasada działania wybranych maszyn prądu stałego i przemiennego. Podstawowe elementy i układy elektroniczne ich parametry i charakterystyki. Wykonywanie pomiarów elektrycznych w obwodach i układach elektronicznych w celu określenia parametrów i charakterystyk. Wykonywanie odpowiednich sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów.</i>	6,0	AEE	K_W04 K_U10 K_U11 K_U16
B.14	Mechanika techniczna: <i>Redukcja układów sił. Równowaga układów płaskich i przestrzennych, wyznaczanie wielkości podporowych. Analiza statyczna belek, słupów, ram i kratownic. Wybrane zagadnienia teorii stanu naprężenia i odkształcenia. Układy liniowo-sprężyste. Naprężenia dopuszczalne. Hipotezy wytrzymałościowe. Analiza wytrzymałości elementów maszyn. Elementy kinematyki i dynamiki punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej. Podstawy teorii drgań układów mechanicznych.</i>	6,0	IM	K_W03 K_U08 K_U09 K_U17 K_K03
B.15	Laboratorium wytrzymałości i nauki o materiałach: <i>Doświadczalne wyznaczanie wielkości odkształcenia</i>	2,0	IM	K_U09 K_U14

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>i naprężenia w wybranym przekroju belki zginanej. Doświadczalna weryfikacja wzoru określającego linię ugięcia belki zginanej. Obliczanie reakcji konstrukcji statycznie niewyznaczalnej. Doświadczalne wyznaczanie stałych materiałowych, tj. modułu Young'a i liczby Poisson'a próbki metalowej. Eksperymentalne wyznaczenie siły krytycznej w pręcie ściskany. Analiza termiczna stopów. Badanie mikroskopowe struktury stali, staliw i żeliw. Badanie mikroskopowe stopów metali nieżelaznych. Analiza dylatometryczna metali. Pomiary twardości metali. Badanie hartowności stali. Umacnianie wydzieleniowe stopów aluminium. Badanie gęstości materiałów porowatych i proszków.</i>			
C	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe	45,0		
C.1	Podstawy konstrukcji maszyn: <i>Opanowanie umiejętności projektowania elementów i zespołów konstrukcyjnych maszyn, zagadnienia dotyczące wytrzymałości zmęczeniowej elementów i zespołów konstrukcyjnych maszyn oraz zagadnienia z zakresu trybologii.</i>	4,0	IM	K_W11 K_W14 K_U15 K_U16 K_K02
C.2	Laboratorium informatyki i mechaniki: <i>Wykonywanie w Matlabie aplikacji wykorzystujących instrukcje warunkowe, wyboru i iteracyjne. Konstruowanie w Matlabie funkcji, operowanie plikami, zobrazowanie wyników obliczeń na wykresach. Rozwiązywanie zadań przygotowania modelu logicznego danych. Weryfikacja i dokumentacja modelu. Indywidualne zadanie z projektowania i budowy bazy danych. Opracowanie instrukcji obsługi oraz dokumentacji bazy danych. Obliczenia statycznie obciążonej belki oraz kratownicy przestrzennej z wykorzystaniem oprogramowania ANSYS Mechanical APDL. Obliczenia statyczne elementu płaskiego oraz przestrzennego z wykorzystaniem oprogramowania ANSYS Workbench.</i>	3,0	IM/ITT	K_W05 K_W07 K_U01 K_U04 K_U07 K_U09
C.3	Laboratorium inżynierii wytwarzania i pomiarów warsztatowych: <i>Podstawowe wiadomości dotyczące projektowania odlewów. Metody wytwarzania odlewów. Wiedza na temat wpływu wybranych parametrów procesu prasowania proszku, a także procesu wykonywania odlewu na wybrane właściwości wytworzonego wyrobu. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej. Metody wytwarzania elementów części maszyn za pomocą kształtowania plastycznego. Podstawy organizacji montażu. Znajomość podstawowych przyrządów warsztatowych. Umiejętność wykonania pomiarów przy użyciu podstawowych przyrządów warsztatowych. Podstawowe wiadomości o maszynach współrzędnościowych. Pomiary współrzędnościowe. Wiedza z zakresu pomiarów gwintów i kół zębatych.</i>	3,0	IM	K_W09 K_W12 K_W13 K_U14
C.4	Podstawy automatyki: <i>Podstawowe pojęcia teorii sterowania. Rodzaje i struktury układów sterowania. Struktura układu regulacji automatycznej. Elementy układów automatyki. Modelowanie obiektów i elementów automatyki. Transmittancja</i>	4,0	AEE	K_W08 K_U12 K_U13

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>operatorowa, widmowa, przestrzeń stanu. Sterowalność i obserwowalność. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Stabilność-kryteria stabilności. Jakość procesów regulacji – kryteria jakości regulacji. Rodzaje korekcji i typy regulatorów. Synteza układów regulacji metodami klasycznymi. Regulacja impulsowa. Transmancja dyskretna układu regulacji impulsowej. Regulacja cyfrowa - podstawowe struktury. Sterowanie logiczne i sekwencyjne. Technika systemów automatyzacji: urządzenia pomiarowe (czujniki położenia kątownego), regulatory (sterowniki), urządzenia wykonawcze (elementy nastawcze i wykonawcze). Systemy zautomatyzowane i zrobotyzowane. Struktury robotów I, II i III generacji. Metody symulacyjne badania układów dynamicznych.</i>			
C.5	Podstawy robotyki: <i>Robotyka jako dziedzina nauki. Prawa robotyki. Klasyfikacja robotów i manipulatorów. Podstawowe elementy robotów i manipulatorów. Opis przestrzenny robotów i manipulatorów. Układy współrzędnych i ich przekształcanie. Zadanie proste i odwrotne. Wyznaczanie prędkości, przyspieszeń, sił oraz momentów manipulatora. Efektory robotów. Klasyfikacja i charakterystyka.</i>	2,0	AEE	K_W08 K_U13
C.6	Elektrotechnika i elektronika 2: <i>Analiza obwodów trójfazowych oraz prądów okresowych niesinusoidalnych. Podstawy filtrów elektrycznych. Budowa i zasada działania maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Wiadomości o działaniu prądu elektrycznego na organizm ludzki oraz zasady ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach i urządzeniach elektrycznych. Budowa i zasady funkcjonowania elementów elektronicznych: tranzystorów unipolarnych, złożonych układów elektronicznych: prostowników sterowanych, zasilaczy impulsowych, przetworników A/C i C/A. Budowa, zasada działania układów nieliniowych i ich zastosowanie.</i>	5,0	AEE	K_W04 K_U10 K_U16
C.7	Podstawy konstrukcji maszyn 2: <i>Opanowanie umiejętności projektowania elementów i zespołów konstrukcyjnych maszyn (również z zastosowaniem systemów CAD). Zagadnienia dotyczące głównie mechanicznych elementów i zespołów napędowych. Łożyska, przekładnie mechaniczne: zębate, cierne i cięgnowe. Analiza układów kinematycznych. Dobór łożysk, obliczenia przekładni.</i>	3,0	IM	K_W03 K_W10 K_W11 K_U09 K_U17
C.8	Układy cyfrowe i mikroprocesorowe: <i>Wiedza z zakresu cyfrowej reprezentacji informacji i algebry Boole'a oraz podstawowych cyfrowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Elementy architektury procesorów, pamięci półprzewodnikowych i komputerów. Prezentowana jest praktyka i narzędzia programowania kontrolerów x51 w assemblerze oraz podstawowe protokoły cyfrowej transmisji szeregowej. Podstawowe funktory (bramki) logiczne i przerzutniki. Typowe układy kombinacyjne i sekwencyjne. Klasyfikacja i organizacja pamięci półprzewodnikowych.</i>	5,0	AEE	K_W04 K_U01 K_U11 K_U18 K_U20

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
C.9	Podstawy CAx: <i>Projektowanie z wykorzystaniem systemów modelowania swobodnego oraz parametrycznego. Podstawowe informacje dotyczące projektowania systemów mechatronicznych oraz zapisu konstrukcji z wykorzystaniem systemów komputerowego wspomagania. Przegląd zagadnień związanych z inżynierią odwrotną, pomiarem i geometrycznym odwzorowaniem zarówno powierzchni swobodnych jak i parametrycznych, komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich CAE, komputerowe wspomaganie wytwarzania CAM, technologią wytwarzania przyrostowego - szybkie prototypowanie oraz charakterystykę podstawowych metod wykorzystywanych w tzw. druku 3D.</i>	5,0	IM	K_W07 K_W10 K_W17 K_U18 K_U22
C.10	Wprowadzenie do mechatroniki: <i>Istota mechatroniki, struktury urządzeń mechatronicznych. Sposoby opisu stanu obiektu oraz jego układów. Sensory obrazowe, sensory dźwięku oraz czujniki ruchu. Układy syntezy sygnałów w urządzeniach mechatronicznych. Metody przetwarzania dźwięku. Modelowanie układów przetwarzania danych obrazowych. Przetwarzanie danych z czujników ruchu, czujników przyspieszeń. Badanie algorytmów i układów cyfrowego przetwarzania: dźwięku, obrazu. Synteza sygnałów w urządzeniach mechatronicznych.</i>	4,0	IM	K_W04 K_W05 K_U11 K_U12
C.11	Sterowanie w systemach mechatronicznych 1: <i>Zagadnienia związane z analizą, projektowaniem, uruchamianiem i sterowaniem układów mechatronicznych przy wykorzystaniu elementów pneumatyki i hydrauliki. Sposób doboru i łączenia ze sobą odpowiednich elementów w celu zbudowania danego układu, wykorzystując do tego wiedzę teoretyczną oraz dedykowane programy narzędziowe. Modelowanie matematyczne wielowymiarowych dyskretnych i ciągłych obiektów sterowania. Synteza sprzężeń liniowych od wektora stanu dla tych obiektów, ogólna i uproszczona teoria giro-skopu.</i>	3,0	AEE/IM	K_W08 K_U07 K_U12 K_U13
C.12	Optoelektronika: <i>Widmo promieniowania optycznego. Podstawowe zjawiska optyczne. Źródła promieniowania optycznego: diody LED i lasery, detektory termiczne i fotonowe, światłowody, wybrane zastosowania technik optoelektronicznych. Detektory termiczne i ich parametry. Noktowizja i termowizja. Badania detektorów termicznych i fotonowych.</i>	4,0	AEE	K_W06 K_U10 K_U11
D	grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne			
	Robotyka i automatyka przemysłowa (RiAP)	57,0		
D.a.1	Sterowanie w systemach mechatronicznych 2: <i>Zagadnienia związane ze sterowaniem układami mechatronicznymi. Sposoby sterowania napędami elektrycznymi oraz metodami wyznaczania parametrów dla regulatorów PID oraz od stanu LQ, stosowanych w napędzie DC. Modelowanie matematyczne obiektów</i>	3,0	AEE/IM	K_W08 K_U07 K_U12 K_U13

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>sterowania. Układy regulacji w systemach mechatronicznych wykorzystujących aktry elektryczne.</i>			
D.a.2	Niezawodność i eksploatacja urządzeń mechatronicznych: <i>Wskaźniki niezawodności. Modele matematyczne wybranych rozkładów trwałości i czasu między uszkodzeniami elementu. Elementy, struktury, reguły eksploatacji z uwzględnieniem prewencji i diagnostyki. Zarządzanie eksploatacją urządzeń mechatronicznych.</i>	3,0	IM	K_W15 K_W16 K_U08 K_U20 K_U21
D.a.3	Miernictwo: <i>Problematyka analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych, komputerowe wspomaganie procesów pomiarowych, magistrale i interfejsy systemowe, struktura, organizacja i oprogramowanie systemów pomiarowych, metody projektowania przemysłowych systemów pomiarowych wykorzystywanych w mechatronice.</i>	3,0	AEE/IM	K_W13 K_U16 K_U17
D.a.4	Programowanie systemów mechatronicznych: <i>Programowanie strukturalne i obiektowe w języku C i C++. Elementy sterowania elementami automatyki oraz podstawy programowania mikrokontrolerów.</i>	6,0	ITT	K_W05 K_U13
D.a.5	Sieci komunikacyjne w automatyce: <i>Wiedza z zakresu sieci i systemów komunikacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem protokołów transmisji stosowanych w automatyce przemysłowej i robotyce. Elementy obliczeń parametrów i zasięgów sieci. Praktyka i narzędzia konfiguracji oraz badania sieci przewodowych i bezprzewodowych.</i>	5,0	ITT/AEE	K_W07 K_U18
D.a.6	Zarządzanie i organizacja pracy: <i>Podstawy teorii zarządzania i organizacji pracy. Podejście systemowe w zarządzaniu. Zasady zarządzania jakością. Elementy funkcjonowania organizacji. Zastosowanie podejścia Lean Management. Bezpieczeństwo i higiena pracy. Ryzyko zawodowe. Elementy zarządzania środowiskowego. Działalność normalizacyjna.</i>	3,0	IM	K_W14 K_W17 K_W19 K_U17 K_U20 K_U21 K_U23
D.a.7	Metody identyfikacji i diagnostyki: <i>Identyfikacja: definicje, klasyfikacja, modele, sygnały. Identyfikacja modeli matematycznych układów dynamicznych przy wykorzystaniu metod identyfikacji. Metody identyfikacji i diagnostyki. Optymalizacja procesu diagnozowania. Identyfikacja modeli systemów statycznych i dynamicznych. Wykorzystanie metody najmniejszych kwadratów w zadaniu identyfikacji. Wskaźniki jakości procesu diagnozowania</i>	5,0	IM	K_W15 K_U08 K_U12 K_U22
D.a.8	Cyfrowe układy regulacji: <i>Projektowanie i implementacja cyfrowych algorytmów sterowania w układach mechatronicznych. Metody projektowania cyfrowych regulatorów i ich implementacji w napędach elektrycznych robotów oraz w układach regulacji procesami przemysłowymi.</i>	6,0	AEE/IM	K_W08 K_W12 K_U01 K_U12
D.a.9	Elementy automatyki i robotyki: <i>Wprowadzenie w zagadnienia elementów automatyki i robotyki. Metody opisu i systematyka elementów. Regulatory i jednostki sterujące wykorzystywane w automatyce i robotyce. Sterowniki PLC, mikrokontrolery. Panele operatorskie. Algorytmy regulacji procesów przemysłowych dedykowane na platformę mikrokontrolera:</i>	6,0	IM	K_W08 K_U12

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>regulator PID, regulator rozmyty i predykcyjny - uruchamianie i testowanie aplikacji. Układy sensoryczne wykorzystywane w automatyce i robotyce. Charakterystyka, instalacja i konfiguracja. Przemysłowe systemy wizyjne. Mechanizmy, podajniki, przenośniki układy specjalizowane z zakresu automatyki i robotyki. Chwytaaki, głowice spawalnicze oraz malarskie wykorzystywane w robotyce. Elementy systemów bezpieczeństwa w automatyce i robotyce. Przegląd rozwiązań integratorskich.</i>			
D.a.10	Napędy w automatyce: <i>Zagadnienia związane z analizą, projektowaniem i uruchamianiem napędów DC i AC oraz napędów elektro-pneumatycznych i hydraulicznych w układach mechatronicznych. Metody projektowania napędu dla konkretnej aplikacji oraz inżynieria jego wykonania, uruchomienie oraz testowanie w oparciu o bezpośrednie badanie modelu fizycznego oraz dedykowane programy narzędziowe. Rodzaje napędów stosowanych w manipulatorach i robotach przemysłowych. Elementy funkcjonalne i konstrukcyjne serwonapędów i napędów liniowych, płynowych.</i>	3,0	IM	K_W10 K_W11 K_U02 K_U12 K_U17 K_U19
D.a.11	Projekt przejściowy: <i>Wydanie tematów projektów przejściowych i wymagania formalne dotyczące zaliczenia i edycji projektu przejściowego. Omówienie zagadnień do rozwiązania w toku realizacji projektu. Referowanie i dyskusja koncepcji realizacji projektu. Analiza koncepcji realizacji projektu na tle osiągnięć przedstawianych w literaturze tematu. Referowanie i dyskusja dotychczasowych wyników realizacji projektu. Referowanie i dyskusja całości projektu przejściowego.</i>	3,0	IM	K_U02 K_U03 K_U05 K_U19 K_U21 K_K01
D.a.12	Sterowniki programowalne: <i>Wykorzystywanie i programowanie sterowników swobodnie programowalnych (PLC) w językach programowania opisanych w normie IEC 61131-3:</i> - w języku strukturalnym ST, - w języku listy instrukcji IL, - w języku drabinkowym LD, - w języku funkcjonalnych schematów blokowych FBD, - w języku schematu bloków sekwencyjnych SFD	7,0	AEE/IM	K_W07 K_W16 K_U11
D.a.13	Roboty przemysłowe: <i>Pojęcie robotyki przemysłowej. Budowa i klasyfikacja robotów przemysłowych, elementy elastycznych linii produkcyjnych oraz miejsce robotów przemysłowych na elastycznych liniach produkcyjnych. Programowanie robotów przemysłowych w wybranych językach programowania. Metody programowania robotów, zasady tworzenia programów sterujących oraz metody ich testowania.</i>	4,0	IM	K_W08 K_U09
D.b	Techniki komputerowe w mechatronice (TKwM)	57,0		
D.b.1	Niezawodność, trwałość i eksploatacja obiektów: <i>Pojęcia podstawowe. Charakterystyka obiektów. Podstawowe zagadnienia trwałościowe. Podstawowe zagadnienia niezawodnościowe. Optymalizacja struktury</i>	6,0	IM	K_W15 K_W16 K_U03 K_U04

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>niezawodnościowej obiektu. Odnowa obiektu. Eksploatacja obiektów. Wpływ warunków eksploatacji na niezawodność obiektów. Badania trwałości i niezawodności obiektów. Aktywne zwiększanie niezawodności. Systemowe kształtowanie niezawodności. Czynniki ludzkie w analizie niezawodności. Obliczenia niezawodności i trwałości. Projekt analizy niezawodnościowej wybranego obiektu. Projekt modernizacji eksploatacji ze strategii wg planowanej profilaktyki na strategię wg stanu technicznego.</i>			K_U20 K_U24
D.b.2	Programowanie obiektowe: <i>Wprowadzenie do programowania zorientowanego obiektowo. Operatory arytmetyczne i logiczne. Obiekty. Zmienne i ich typy oraz zasięg. przekazanie zmiennej przez wartość i referencję. Koncepty pamięci. Instrukcje sterujące: pętle i iteracje. Funkcje. Atrybuty obiektów. Tablice - deklarowanie, przechowywanie i przekazywanie do funkcji. Tablice wielowymiarowe. Wskaźniki. Klasy obiektów. Konstruktor. Dziedziczenie i polimorfizm obiektów.</i>	4,0	ITT	K_W05 K_W07 K_U13 K_U18
D.b.3	Projektowanie procesów technologicznych: <i>Projektowanie procesów technologicznych wytwarzania części maszyn z naciskiem na metody obróbki ubytkowej. Pojęcia: reguły oceny technologiczności konstrukcji części maszyn, zasady doboru technologii obróbki, zasady doboru narzędzi i oprzyrządowania stosowanych w procesie technologicznym, reguły doboru parametrów technologicznych. Opracowanie dokumentacji technologicznej w postaci kart technologicznych i kart instrukcyjnych.</i>	4,0	IM	K_W09 K_W15 K_U03 K_U15 K_U23
D.b.4	Metody identyfikacji i diagnostyki: <i>Identyfikacja: definicje, klasyfikacja, modele, sygnały. Identyfikacja modeli matematycznych układów dynamicznych przy wykorzystaniu metod identyfikacji. Metody identyfikacji i diagnostyki. Optymalizacja procesu diagnozowania. Identyfikacja modeli systemów statycznych i dynamicznych. Wykorzystanie metody najmniejszych kwadratów w zadaniu identyfikacji. Wskaźniki jakości procesu diagnozowania.</i>	4,0	IM	K_W15 K_U22 K_U23
D.b.5	Zaawansowane techniki wytwarzania: <i>Zapoznanie z metodami wytwarzania części maszyn przy zastosowaniu zaawansowanych technologii wytwórczych oraz z budową i działaniem obrabiarek sterowanych numerycznie, a także z podstawami ich programowania.</i>	5,0	IM	K_W09 K_W12 K_W17 K_U14 K_U15
D.b.6	Projektowanie obiektów mechatronicznych: <i>Planowanie procesu projektowego dla szeroko rozumianych obiektów mechatronicznych. Podstawowe techniki zarządzania projektowego w aspekcie obiektów mechatronicznych. Elementy składowe obiektów mechatronicznych. Typowe procesy w mechatronice. Zbieranie informacji o procesie. Analiza informacji. Sterowanie procesem. Modelowanie procesów i kryteria optymalizacyjne - analiza procesowa. Struktura funkcjonalna urządzenia mechatronicznego. Podstawy projektowania koncepcyjnego.</i>	3,0	IM/AEE	K_W12 K_W16

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
D.b.7	Automatyzacja pomiarów: <i>Wprowadzenie do zagadnień automatyzacji eksperymentu: od obserwacji do skomputeryzowanych systemów pomiarowych, podstawy systematyki systemów pomiarowych, kontroler systemu i określenie przyrządów wirtualnych, architektura i organizacja systemu pomiarowego, charakterystyka podstawowych magistrali i interfejsów, miejsce przyrządów i kart pomiarowych w systemie, charakterystyka zadań elementów systemu w kontekście przetwarzania danych, oprogramowanie kontrolera, charakterystyka pakietów programowania zadań systemu i budowy przyrządów wirtualnych, podstawy programowania z wykorzystaniem języka programowania graficznego, zestawianie systemu, oprogramowywanie i uruchamianie prostych zadań kontrolno-pomiarowych.</i>	5,0	IM/AEE	K_W12 K_U17 K_U22 K_U23 K_K01
D.b.8	Komputerowe wspomaganie wytwarzania: <i>Zapoznanie z metodami ręcznego programowania obrabiarek sterowanych numerycznie przy zastosowaniu programowania parametrycznego, pod programów i cykli stałych. Projektowanie procesu wytwarzania detalu przy zastosowaniu oprogramowania CAM.</i>	6,0	IM	K_W09 K_W12 K_U15 K_U18
D.b.9	Komputerowe wspomaganie projektowania: <i>Modelowanie części 3D z wykorzystaniem funkcji podstawowych i zaawansowanych programu Solid Works. Modelowanie części spawanych i zespołów części. Opracowanie dokumentacji 2D części i zespołu. Analiza kinematyczna i wytrzymałościowa konstrukcji.</i>	7,0	IM	K_W12 K_W15 K_W16 K_U02 K_U14 K_U18 K_U19
D.b.10	Komputerowe wspomaganie eksploatacji: <i>Systemy wspomagania zarządzania a systemy wspomagania utrzymaniem ruchu w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Metody prognozowania stanu w technice. Systemy monitorowania i prognozowania niezawodności w eksploatacji. Metody oceny trwałości złożonych obiektów technicznych oraz modyfikacja systemu ich eksploatacji. Elementy metodycznego projektowania systemu informatycznego wspomagającego eksploatację. Projektowanie i tworzenie aplikacji bazy danych eksploatacyjnych.</i>	5,0	IM	K_W05 K_W12 K_W16 K_W17 K_U04 K_U18 K_U21
D.b.11	Inżynieria odwrotna w procesie projektowania: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa na potrzeby systemów CAD. Kontaktowe i bezkontaktowe metody pomiarowe. Analiza i przetwarzanie danych pomiarowych. Inżynieria odwrotna a systemy kontroli jakości. Od siatki trójkątów do modelu powierzchniowego NURBS. Modelowanie obiektów geometrycznych za pomocą powierzchni swobodnych. Od siatki trójkątów do modelu bryłowego. Modelowanie obiektów geometrycznych za pomocą powierzchni i brył parametrycznych.</i>	4,0	IM	K_W13 K_W16 K_U16 K_U19
D.b.12	Zarządzanie, normalizacja i systemy jakości: <i>Istota procesu zarządzania. Organizacja i jej miejsce w otoczeniu. Ewolucja nauk o zarządzaniu. Role i kompetencje menadżerskie. Planowanie w organizacji. Strategia przedsiębiorstwa. Podejmowanie decyzji. Etyka i</i>	4,0	IM	K_W15 K_W17 K_W18 K_W19 K_W20

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>społeczna odpowiedzialność biznesu. Systemy wspomagania zarządzania. Normalizacja i jej znaczenie w zarządzaniu organizacjami. Systemy jakości. Bezpieczeństwo i higiena pracy. Ocena ryzyka.</i>			K_U24
D.c	Konstrukcja i technologia broni i amunicji (KiTBiA)	57,0		
D.c.1	Materiały wybuchowe: <i>Przedmiot obejmuje prezentację aktualnego stanu wiedzy z zakresu materiałów wybuchowych wykorzystywanych we współczesnej technice uzbrojenia. Po ogólnej charakterystyce wybuchu chemicznego omawiane są kolejno: termochemia przemian wybuchowych, podstawowe właściwości użytkowe materiałów wybuchowych, inicjujące materiały wybuchowe, otrzymywanie i właściwości najważniejszych związków wybuchowych, formy użytkowe materiałów wybuchowych, górnicze materiały wybuchowe, prochy i paliwa rakietowe, mieszaniny i wyroby pirotechniczne oraz tendencje rozwoju w dziedzinie materiałów wybuchowych.</i>	3,0	IM	K_W08 K_W10 K_U08
D.c.2	Balistyka wewnętrzna: <i>Rodzaje i właściwości stałych materiałów miotających, wzór Noblego-Abla, podstawowy wzór pirostatyki. Geometryczne prawo spalania, kształty ziaren prochowych, równanie dopływu gazów prochowych, prędkość spalania prochu. Charakterystyki geometryczne ziaren prochowych. Budowa i zasada działania klasycznego układu miotającego broni palnej, zjawisko strzału, okresy strzału, krzywe balistyczne. Bilans energii podczas strzału, prace drugorzędne gazów prochowych. Problem główny balistyki wewnętrznej broni lufowej.</i> <i>Skład i właściwości stałych paliw rakietowych. Budowa i zasada działania silników rakietowych na paliwo stałe (srps). Przepływ gazów przez dyszę - parametry spiętrzenia i krytyczne. Ciąg, impuls jednostkowy ciągu. Prawo szybkości spalania stałego paliwa rakietowego, funkcja ciśnieniowa, funkcja erozyjna, funkcja temperaturowa. Bilans masy gazów w komorze spalania srps, samoregulacja ciśnienia w komorze spalania srps.</i>	4,0	IM	K_W01 K_W02 K_U08 K_U17
D.c.3	Konstrukcja środków bojowych: <i>Klasyfikacja środków bojowych i zasady bezpieczeństwa związane z eksploatacją amunicji. Budowa i znakowanie naboju oraz oddziaływanie na cel pocisków amunicji strzeleckiej. Granaty ręczne, nasadkowe i amunicja do granatników. Budowa i działanie amunicji do dział polowych, do dział bezodrzutowych i do polowych wyrzutni rakietowych oraz amunicji moździerzowej. Sposoby oddziaływania na cel pocisków artyleryjskich. Wybrane środki minersko-zaporoowe. Budowa i działanie wybranych wzorów zapalników. Kierunki rozwoju konstrukcji środków bojowych w kraju i na świecie.</i>	4,0	IM/AEE	K_W10 K_W17 K_U04 K_K02
D.c.4	Podstawy balistyki zewnętrznej i teorii strzelania: <i>Podstawowe problemy balistyki zewnętrznej i teorii strzelania. Układy odniesienia i ich macierze transformacji stosowane w badaniach teoretycznych właściwości ruchu pocisków i rakiet niekierowanych. Charakterystyki</i>	4,0	IM	K_W03 K_U01 K_U03 K_K03

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	geometryczne i masowo-bezwładnościowe obiektów latających (OL). Parametry ośrodka ruchu pocisków i rakiet, atmosfera standardowa. Siły i momenty sił zewnętrznych działające na pociski i rakiety w locie. Metodyka wyznaczania charakterystyk aerodynamicznych OL. Podstawowe twierdzenia dynamiki ciała sztywnego o zmiennej masie. Modele matematyczne dynamiki lotu pocisków i rakiet na potrzeby balistyki zewnętrznej – problem główny balistyki zewnętrznej (PGBZ), zmodyfikowany model punktu materialnego zgodny z STANAG 4355, model bryły sztywnej. Właściwości ruchu nominalnego i zakłóconego pocisków i rakiet niekierowanych w atmosferze ziemskiej. Stateczność statyczna i dynamiczna pocisków stabilizowanych obrotowo oraz rakiet stabilizowanych aerodynamicznie. Ogólne wiadomości o strzelaniu artylerii naziemnej.			
D.c.5	Nowoczesne techniki pomiarowe: Organizacja i klasyfikacja systemów pomiarowych Weryfikacja dokładności wykonania z wykorzystaniem systemów CAD i współrzędnościowej techniki pomiarowej, bezstykowych metod pomiarowych oraz metod hybrydowych. Wykorzystanie inżynierii odwrotnej w procesie kontroli wymiarowej. Współrzędnościowe systemy pomiaru i obrazowania. Ramiona pomiarowe, skanery pomiarowe, tomografia komputerowa. Przemysłowe maszyny pomiarowe. Nowoczesne techniki pomiarowe w weryfikacji dokładności wymiarowo-kształtowej.	3,0	IM	K_W13 K_U03 K_U16
D.c.6	Technologie wytwarzania sprzętu wojskowego: Materiały konstrukcyjne stosowane w produkcji uzbrojenia i środków bojowych. Tradycyjne i zaawansowane techniki wytwarzania stosowane w obróbce użytkowej części uzbrojenia. Techniki przeróbki plastycznej stosowane w produkcji elementów uzbrojenia i środków bojowych. Odlewnicze techniki wytwórcze w produkcji uzbrojenia. Technologie przetwórstwa tworzyw sztucznych w produkcji części broni i amunicji. Wybrane zaawansowane technologie metalurgii proszków wykorzystywane w produkcji broni i amunicji. Przyrostowe techniki wytwarzania w produkcji zaawansowanych technologicznie części uzbrojenia. Wybuchowe technologie wytwórcze w produkcji sprzętu uzbrojenia.	5,0	IM/AEE	K_W07 K_U03 K_U19 K_U23 K_K03
D.c.7	Podstawy projektowania amunicji: Wymagania stawiane przed amunicją i jej elementami. Projektowanie naboju strzeleckich. Charakterystyki konstrukcyjne pocisków artyleryjskich. Siły działające na pocisk. Obliczenia wytrzymałościowe i funkcjonalności wybranych elementów pocisków artyleryjskich. Specyfika projektowania i obliczenia wytrzymałościowe amunicji moździerzowej i przeciwpancernej. Kryteria żyroskopowej i aerodynamicznej stabilizacji pocisku artyleryjskiego. Projektowanie części wiodącej pocisku. Układy konstrukcyjne urządzeń inicjujących oraz mechanizmy w nich stosowane. Siły działające na elementy zapalnika. Obliczanie warunków bezpieczeństwa i uzbrajania się zapalników. Obliczanie elementów ruchu części zapalników. Projektowanie zapalników,	3,0	IM	K_W10 K_U05 K_U09

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	określanie ich charakterystyk eksploatacyjnych oraz obliczenia wytrzymałościowe.			
D.c.8	Nowoczesne metody wytwarzania: Wprowadzenie do wytwarzania przyrostowego. Projektowanie obiektów wykonywanych za pomocą technik wytwarzania przyrostowego. Techniki projektowania, optymalizacja topologiczna, wymagania geometryczne, funkcjonalne, materiałowe. Modelowanie obiektów przestrzennych w systemach CAD ukierunkowane na wymagania technik wytwarzania przyrostowego. Materiały używane w procesie wytwarzania przyrostowego. Od tworzyw sztucznych przez stopy metali, kompozyty do zaawansowanych materiałów wielofunkcyjnych. Praktyczne wykorzystanie techniki wytwarzania przyrostowego Fused Deposition Modeling/ Fused Filament Fabrication (FDM/FFF). Praktyczne wykorzystanie techniki wytwarzania przyrostowego CFC Continuous Fiber Composite, czyli jak efektywnie przejść od koncepcji projektu do gotowego produktu. Praktyczne wykorzystanie techniki wytwarzania przyrostowego typu Powder Bed Fusion (SLM i SLS). Zaawansowane techniki wytwarzania przyrostowego z wykorzystaniem materiałów metalicznych. Wady i zalety technik Direct Energy Deposition oraz Powder Bed Fusion (DED/PBF). Praktyczne wykorzystanie techniki wytwarzania przyrostowego typu Direct Energy Deposition (LENS). Kompleksowa ocena jakości geometrycznej obiektów wykonanych za pomocą technik wytwarzania przyrostowego z wykorzystaniem profilometru stykowego/optycznego i wieloczułkowej maszyny współrzędnościowej. Ocena dokładności geometrycznej obiektów wytwarzanych przyrostowo za pomocą skanera 3D.	4,0	IM/AEE/ITT	K_W09 K_U06 K_U17 K_K01 K_K02
D.c.9	Komputerowe wspomaganie projektowania: Rola i miejsce systemów CAD w procesie projektowo-konstrukcyjnym. Filozofia pracy w programie SOLID WORKS. Modelowanie 3D z wykorzystaniem podstawowych i zaawansowanych operacji bryłowych. Praca w środowisku zespołu. Praca w środowisku Draft – definiowanie dokumentacji 2D na podstawie modeli części i zespołów. Modelowanie w module Sheetmetal – konstrukcje blaszane. Modelowanie w module Weldmetal – konstrukcje spawane. Modelowanie w kontekście zespołu, praca w środowisku XpressRoute – definiowanie elementów rurowych i przewodów hydraulicznych. Modelowanie obiektów z wykorzystaniem funkcji modelowania powierzchniowego, funkcji wieloobektowych, techniki hybrydowej oraz opcji konfiguracyjnych. Elementy analizy kinematycznej i wytrzymałościowej konstrukcji. Symulacja ruchu, definiowanie napędów elementów zespołu.	6,0	IM	K_W08 K_W13 K_U20 K_U21
D.c.10	Konstrukcja broni strzeleckiej: Współczesna broń strzelecka. Systematyka broni strzeleckiej. Podstawowe zespoły i mechanizmy broni strzeleckiej oraz ich przeznaczenie. Charakterystyka taktyczno-techniczna, budowa i działanie: pistoletów, pistoletów maszynowych, karabinków i karabinów, karabinów maszynowych,	5,0	IM	K_W14 K_U01 K_U08 K_K03

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	wielkokalibrowych karabinów maszynowych i środków wyspecjalizowanych broni strzeleckiej. Kierunki i perspektywy rozwoju współczesnej broni strzeleckiej.			
D.c.11	Projekt przejściowy: Cel realizacji oraz tematyka projektu przejściowego. Układ i zawartość oraz zasady wykonywania projektu przejściowego. Technika pisania i redagowania projektu przejściowego. Wykonanie projektu przejściowego z przedmiotu specjalistycznego zgodnie z zadaniem projektu przejściowego. Prezentacja i dyskusja wyników projektu przejściowego.	3,0	IM/AEE/ITT	K_W03 K_W12 K_U02 K_U04 K_U14 K_K01
D.c.12	Konstrukcja broni artyleryjskiej i raketowej: Pojęcie współczesnej artylerii. Systematyka broni artyleryjskiej. Podstawowe zespoły i mechanizmy broni artyleryjskiej oraz ich przeznaczenie. Charakterystyka taktyczno-techniczna, budowa i działanie: armat, haubic, armatohaubic, dział bezodrzutowych, moździerzy, armatomoździerzy, zestawów przeciwlotniczych, polowych wyrzutni rakietowych. Podstawowe zespoły i mechanizmy uzbrojenia pokładowego czołgów, BWP, BWO i KTO.	5,0	IM/AEE	K_W11 K_U01 K_U22 K_K03
D.c.13	Wprowadzenie do badań broni i amunicji Znaczenie badań w procesie tworzenia broni i amunicji. BHP podczas badań. Etyka badacza. Przepisy normujące problematykę badań broni i amunicji. Rola Instytucji Centralnych MON w procesie badań broni i amunicji. Podstawowe charakterystyki broni i amunicji, będące przedmiotem badań. „Wymagania Sprzętowe”, „Studium Wykonalności” „Założenia Taktyczno-Techniczne” i „Warunki Techniczne” na broń i amunicję. Klasyfikacja badań. Badania laboratoryjne i poligonowe. Badania: stanu techniki i kierunków rozwojowych, specjalistyczne, kontrolne i eksploatacyjne. Badania wstępne, kwalifikacyjne, zdawczo-odbiorcze, partii próbnej i eksploatacyjno-wojskowe. Testowanie gotowych wzorów. Programy, metodyki i dokumentacja badań. Wypożyczenie stanowisk badawczych. Specyfika prowadzenia badań: broni strzeleckiej, broni artyleryjskiej i amunicji. Priorytetowe kierunki badań naukowych w resorcie obrony narodowej.	2,0	IM	K_W13 K_W14 K_W18 K_U02 K_K03
D.c.14	Podstawy projektowania broni: Broń palna, jako specyficzna maszyna cieplna. Istota projektowania broni. Klasyfikacja, budowa oraz podstawy projektowania luf, w tym komór nabojoych i części prowadzących przewodów luf. Wytrzymałość, trwałość i zużycie luf. Elementy teorii odrzutu i powrotu. Stateczność broni. Podstawy projektowania broni automatycznej, działającej na zasadzie odrzutu zamka i lufy oraz odprowadzenia gazów. Podstawy projektowania wybranych zespołów i mechanizmów broni.	2,0	IM	K_W11 K_W15 K_W16 K_U07 K_U18 K_K02
D.c.15	Niezawodność i trwałość uzbrojenia: Podstawowe wskaźniki niezawodności, trwałości, gotowości i bezpieczeństwa oraz sposoby ich wykorzystania w cyklu życia obiektu. Identyfikacja wymagań taktyczno-	2,0	IM	K_W15 K_W16 K_U04 K_U24

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>technicznych i opracowanie wymagań technicznych. Sposoby analizy funkcjonowania i oceny niezawodnościowej istniejących rozwiązań uzbrojenia. Istota procesu odnowy (naprawy i remontu) obiektu w projektowaniu i eksploatacji obiektów. Projektowanie niezawodnościowo-trwałościowe uzbrojenia zorientowane eksploatacyjnie. Typowe procesy zużycia i niszczenia elementów i urządzeń. Optymalizacja jakości urządzeń z wykorzystaniem nadmiarów parametrycznych i struktury niezawodnościowej. Wpływ warunków eksploatacji na niezawodność i trwałość obiektów. Sposoby badań trwałości i niezawodności obiektów. Prognozowanie stanu technicznego obiektu w ramach przyjętej strategii eksploatacji. Przykłady wykorzystania nieniszczących metod badań diagnostycznych w prognozowaniu trwałości. Metody oceny trwałości złożonych obiektów technicznych. Metody wyznaczania trwałości dla założonych wartości niezawodności i przyjętej strategii eksploatacji na podstawie wyników kontroli stanu technicznego. Normowanie zapasu części zamiennych dla realizacji procesu eksploatacji. Rola niezawodności w analizie bezpieczeństwa i ocenie ryzyka.</i>			
D.c.16	Eksploatacja i naprawa uzbrojenia: Podstawowe pojęcia stosowane w eksploatacji i naprawie uzbrojenia. Procesy powstawania uszkodzeń, niezawodność i trwałość uzbrojenia, wymagania techniczne stawiane elementom uzbrojenia, procesy i procedury technologiczne stosowane w naprawach uzbrojenia. Metody diagnozowania stopnia zużycia i wykrywania uszkodzeń w uzbrojeniu. Metody konserwacji i przechowywania uzbrojenia. Organizacja systemu naprawczego i strategię eksploatacji uzbrojenia. Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie eksploatacją, sztuczna inteligencja w eksploatacji. Planowanie procesu technologicznego naprawy uzbrojenia, kontrola odbiorcza po naprawie. Przykłady zastosowania podstawowych procesów technologicznych w weryfikacji i naprawie wybranego typu uzbrojenia.	2,0	IM	K_W09 K_W12 K_W16 K_U03 K_U04 K_U14 K_U17 K_U21 K_K01
D.d	Inżynieria produkcji specjalnej (IPS)	57,0		
D.d.1	Projektowanie procesów technologicznych: <i>Projektowanie procesów technologicznych wytwarzania części maszyn z naciskiem na metody obróbki ubytkowej. Pojęcia: reguły oceny technologiczności konstrukcji części maszyn, zasady doboru technologii obróbki, zasady doboru narzędzi i oprzyrządowania stosowanych w procesie technologicznym, reguły doboru parametrów technologicznych. Opracowanie dokumentacji technologicznej w postaci kart technologicznych i kart instrukcyjnych.</i>	4,0	IM	K_W09 K_W15 K_U03 K_U15 K_U23
D.d.2	Zaawansowane techniki wytwarzania: <i>Zapoznanie z metodami wytwarzania części maszyn przy zastosowaniu zaawansowanych technologii wytwórczych oraz z budową i działaniem obrabiarek</i>	4,0	IM	K_W09 K_W12 K_W17 K_U14

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>sterowanych numerycznie, a także z podstawami ich programowania.</i>			K_U15
D.d.3	Miernictwo: <i>Problematyka analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych, komputerowe wspomaganie procesów pomiarowych, magistrale i interfejsy systemowe, struktura, organizacja i oprogramowanie systemów pomiarowych, metody projektowania przemysłowych systemów pomiarowych wykorzystywanych w mechatronice.</i>	3,0	AEE/IM	K_W13 K_U16 K_U17
D.d.4	Programowanie w automatyce: <i>Programowanie obiektowe w języku Python. Wykorzystanie dostępnych bibliotek umożliwiających zaawansowane modelowanie procesów, przetwarzanie danych oraz ich wizualizację. Architektura oprogramowania sterującego zaawansowanymi procesami. Implementacja wielomodułowych aplikacji z wykorzystaniem wzorców projektowych, w tym techniki Model-View-Controller (MVC) do separacji warstwy prezentacji, logiki sterującej i modelu danych. Zagadnienia i techniki optymalizacji wydajności kodu źródłowego.</i>	5,0	ITT	K_W05 K_U13
D.d.5	Sieci komunikacyjne w automatyce: <i>Wiedza z zakresu sieci i systemów komunikacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem protokołów transmisji stosowanych w automatyce przemysłowej i robotyce. Elementy obliczeń parametrów i zasięgów sieci. Praktyka i narzędzia konfiguracji oraz badania sieci przewodowych i bezprzewodowych.</i>	4,0	ITT/AEE	K_W07 K_U18
D.d.6	Inżynieria odwrotna w procesie projektowania: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa na potrzeby systemów CAD. Kontaktowe i bezkontaktowe metody pomiarowe. Analiza i przetwarzanie danych pomiarowych. Inżynieria odwrotna a systemy kontroli jakości. Od siatki trójkątów do modelu powierzchniowego NURBS. Modelowanie obiektów geometrycznych za pomocą powierzchni swobodnych. Od siatki trójkątów do modelu bryłowego. Modelowanie obiektów geometrycznych za pomocą powierzchni i brył parametrycznych.</i>	3,0	IM	K_W13 K_W16 K_U16 K_U19
D.d.7	Komputerowe wspomaganie wytwarzania: <i>Zapoznanie z metodami ręcznego programowania obrabiarek sterowanych numerycznie przy zastosowaniu programowania parametrycznego, pod programów i cykli stałych. Projektowanie procesu wytwarzania detalu przy zastosowaniu oprogramowania CAM.</i>	5,0	IM	K_W09 K_W12 K_U15 K_U18
D.d.8	Metody testowania systemów: <i>Wprowadzenie do testowania systemów (definicje, cele i proces testowania systemów). Testowanie funkcjonalności systemów (zgodność z wymaganiami funkcjonalnymi, testowanie interakcji komponentów, testowanie w kontekście rzeczywistych scenariuszy użytkownika (w wojsku i przemyśle)). Podejścia do testowania systemów (czarnoskrzynkowe, białoskrzynkowe). Testowanie systemów w kontekście przemysłowym i wojskowym (niezawodność, wydajność, długoterminowa eksploatacja, zgodność z normami). Testowanie odporności na zakłócenia oraz w warunkach rzeczywistych, symulacja</i>	2,0	IM	K_W07 K_W15 K_U01 K_U02 K_U16 K_U20 K_U23

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	pola walki. Automatyzacja i narzędzia testowania systemów (narzędzia do testowania systemów)			
D.d.9	Programowanie układów regulacji: <i>Zagadnienia związane ze sterowaniem układami mechatronicznymi. Sposoby sterowania napędami elektrycznymi oraz metodami wyznaczania parametrów dla regulatorów PID oraz od stanu LQ, algorytmy sterowania ślizgowego (SMC). Implementacja algorytmów sterowania na obiekcie rzeczywistym.</i>	5,0	AEE/IM	K_W08 K_U07 K_U12
D.d.10	Sensory w automatyce <i>Wprowadzenie do sensoryki i rola sensorów w automatyce (definicje, rodzaje sensorów, znaczenie w kontekście procesów, monitorowania i sterowania). Technologie sensoryczne i ich zastosowanie (optyczne, mechaniczne, magnetyczne, elektrochemiczne). Rodzaje sensorów i ich charakterystyki (analogowe i cyfrowe), parametry: czułość, zakres, czas odpowiedzi, dokładność. Integracja sensorów w systemach automatyki. Trendy i innowacje w sensorach i w automatyce.</i>	5.0	AEE/IM	K_W06 K_U08
D.d.11	Układy wykonawcze w automatyce <i>Wprowadzenie do układów wykonawczych i ich rola w automatyce (definicje, funkcje u.w. ogólne działania i znaczenie w automatyzacji procesów przemysłowych i wojskowych). Rodzaje układów wykonawczych: elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne. Przykłady doboru układów wykonawczych w zależności od zastosowania. Elementy układów wykonawczych i ich charakterystyka: silniki elektryczne: DC, AC, krokowe, serwonapędy, siłowniki hydrauliczne i pneumatyczne (zasada działania, rodzaje), przetworniki energii, właściwości techniczne elementów wykonawczych: moment obrotowy, prędkość, siła, dokładność ruchu. Sterowanie układami wykonawczymi (PID), wykorzystanie sterowników PLC. Trendy i innowacje w układach wykonawczych: nowoczesne napędy (silniki bezszczotkowe, napędy oparte na energii odnawialnej, przykłady zastosowań w systemach autonomicznych, inteligentnych i w kontekście Industry 4.0</i>	5.0	AEE/IM	K_W04 K_U08 K_U09
D.d.12	Sterowniki programowalne: <i>Wykorzystywanie i programowanie sterowników swobodnie programowalnych (PLC) w językach programowania opisanych w normie IEC 61131-3:</i> - w języku strukturalnym ST, - w języku listy instrukcji IL, - w języku drabinkowym LD, - w języku funkcjonalnych schematów blokowych FBD, - w języku schematu bloków sekwencyjnych SFD	5,0	AEE/IM	K_W07 K_W16 K_U11
D.d.13	Normalizacja i systemy jakości: <i>Podstawy normalizacji i systemów jakości: definicje, organizacje normalizacyjne (ISO, CEN, NATO, STANAG), znaczenie w sektorze cywilnym i wojskowym. Normy i systemy zarządzania jakością – ISO 9001, AQAP (dla sektora obronnego), TQM, cykl PDCA, zarządzanie ryzykiem. Audyty i certyfikacja: procedury oceny zgodności, audyty wewnętrzne i zewnętrzne, koszty jakości, Jakość w logistyce i łańcuchu dostaw: standardy w</i>	3.0	AEE/IM/ITT	K_W12 K_W14 K_W15 K_W16 K_W17 K_U20 K_U22 K_U23

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>dostawach wojskowych i cywilnych, traceability, interoperacyjność systemów; Nowoczesne trendy w systemach jakości: digitalizacja, AI, blockchain, Industry 4.0, wpływ standardów na bezpieczeństwo i infrastrukturę krytyczną</i>			
D.d.14	Automatyzacja i robotyzacja produkcji specjalnej: <i>Istota procesu robotyzacji. Robotyzacja jako czynnik zwiększający wydajność, precyzję i jakość produkcji. Metody integracji robotów z istniejącymi systemami i procesami przedsiębiorstwa produkcyjnego. Automatyzacja zadań powtarzalnych. Etapy wdrażania robotyzacji linii produkcyjnych. Korzyści z wdrożenia robotyzacji produkcji.</i>	4,0	IM/AEE/ITT	K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W09 K_U12 K_U16
E	praca dyplomowa	22,0		
E.1	Seminarium dyplomowe: <i>Praca dyplomowa jako praca analityczno-koncepcyjna, projektowa, eksperymentalna, przeglądowa. Przykładowa tematyka prac dyplomowych dla wszystkich specjalności. Etyka i elementy prawa autorskiego. Rola i sposoby wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu złożonych problemów technicznych. Rola eksperymentu w pracy naukowej. Etapy rozwiązywania i wykonywania zadania dyplomowego. Układ i zawartość pracy dyplomowej. Technika pisania i redagowania pracy dyplomowej. Istota i cele autoprezentacji. Techniki prezentacji i dyskusji wyników pracy dyplomowej. Prezentacja i dyskusja sposobów rozwiązania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości projektu inżynierskiego. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej.</i>	2,0	IM/AEE/ITT	K_W18 K_U04 K_U05 K_K01
E.2	Praca dyplomowa: <i>Opracowanie inżynierskiej pracy dyplomowej w zakresie wybranej specjalizacji dyplomowania. Prezentacja i dyskusja sposobów rozwiązania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości pracy dyplomowej. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej.</i>	20,0	IM/AEE/ITT	K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U19 K_U21 K_K01
F	praktyka zawodowa	4,0		
F.1	Praktyka zawodowa: <i>Praktyczne zapoznanie z zakresem kompetencji inżyniera mechatronika, realizowane w przedsiębiorstwie, zakładzie, firmie z branży elektrycznej, elektronicznej lub mechanicznej. Zasadniczym celem praktyki jest zdobycie przez studentów umiejętności i doświadczeń zgodnie z wymaganiami określonymi w standardach nauczania dla realizowanego kierunku studiów. Cel ten realizowany jest poprzez:</i> <i>1. Zapoznanie studentów z działalnością firmy, jej strukturą, zadaniami produkcyjnymi i możliwościami technicznymi.</i> <i>2. Zapoznanie studentów z wyposażeniem wykorzystywanym do prac elektronicznych, elektrycznych i mechanicznych.</i>	4,0	IM/AEE/ITT	K_U02 K_K02 K_K03

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>Nabycie przez studentów umiejętności wykonywania podstawowych prac warsztatowych.</i>			
	Razem	210,0		

SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ⁴

osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

Osiągnięcie zakładanych efektów w kategorii wiedzy i umiejętności szczegółowo zostanie określone w kartach informacyjnych przedmiotów. Ogólnie sprawdzenie osiągniętych efektów kształcenia odbywa się z uwzględnieniem formy prowadzenia zajęć oraz przyjętych dla danej formy sposobów weryfikacji wiedzy i umiejętności. Weryfikacji podlegają efekty uczenia się osiągane przez studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów w ramach zajęć z zakresu przedmiotów podstawowych, zajęć o charakterze praktycznym (w tym ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, seminaryjnych i projektowych), a także zadań indywidualnych i prac wykonywanych przez studenta bez udziału nauczyciela akademickiego.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się odbywa się w formie: egzaminów (ustnych i pisemnych), zaliczeń na ocenę, zaliczeń ogólnych, bieżących odpowiedzi na pytania kontrolne, kolokwii i sprawdzianów, opracowań indywidualnych, projektów przejściowych.

Osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów w kategorii kompetencji społecznych wynika z jego postawy w całym okresie studiów. Studenci od drugiego roku powinni uczestniczyć w pracach Kół Naukowych Studentów działających w Wojskowej Akademii Technicznej. Realizacja prac w ramach KNS, uczestnictwo w seminariach będzie dobrym wskaźnikiem osiągnięcia zakładanych efektów w kategorii kompetencji społecznych. Szczegóły dotyczące zasad działalności KNS reguluje regulamin KNS oraz ich opiekunowie.

Na kierunku studiów „mechatronika” zaleca się stosowanie przy ocenie studenta następujących poziomów osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:

- ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%,
- ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%,
- ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%,
- ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%,
- ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%,
- ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%,
- ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%,
- ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

PLAN STUDIÓW STACJONARNYCH - w załączniku nr 1.

⁴ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

[illegible]

OPINIA

**Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 9/1/2025 z dnia 16 kwietnia 2025 r.

**w sprawie opracowania projektu programu studiów I stopnia i jednolitych
studiów magisterskich**

Wydziałowa Rada ds. Kształcenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej pozytywnie opiniuje projekt programu studiów I stopnia dla kierunku *mechatronika* obowiązujący od roku akademickiego 2025/2026.

Przewodniczący


dr inż. Zdzisław ROCHAŁA, prof. WAT

Załącznik nr 3. Opinia Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego

Warszawa, 15 kwietnia 2025 r.

WYDZIAŁOWA RADA
SAMORZĄDU WYDZIAŁU
MECHATRONIKI, UZBROJENIA I
LOTNICTWA WAT

Przewodniczący

Wydziałowej Rady ds. Kształcenia

Dr inż. Zdzisław ROCHAŁA

Dotyczy: zaopiniowania programów studiów.

Wydziałowa Rada Samorządu, po dokonaniu analizy przedstawionego programu studiów , postanowiła pozytywnie zaopiniować „ Program studiów I stopnia”(inżynierskich), o profilu ogólnoakademickim, obowiązujący od roku akademickiego 2025/2026 dla kierunku studiów: „mechatronika”.

Za Samorząd WRS WML
Przewodnicząca

xpr. pchor. Julia Tabor

Kpr. pchor. Julia TABOR