

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
WYDZIAŁ MECHATRONIKI, UZBROJENIA I LOTNICTWA

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Kierunek studiów: mechatronika

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 104/WAT/2025 z dnia 27 listopada 2025 r.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026

Warszawa

2025

PROGRAM STUDIÓW
założenia organizacyjne

dla kierunku studiów „Mechatronika”

Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	siódmy

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki	inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina naukowa	inżynieria mechaniczna, 60% punktów ECTS
Dziedzina nauki	inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina naukowa	automatyka, elektronika i elektrotechnika i technologie kosmiczne, 30% punktów ECTS
Dziedzina nauki	inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina naukowa	informatyka techniczna i telekomunikacja, 10% punktów ECTS

Dyscyplina wiodąca:¹ inżynieria mechaniczna

Język studiów polski

Liczba semestrów trzy

Łączna liczba godzin

Robotyka i automatyka przemysłowa:	1020
Techniki komputerowe w mechatronice:	1036
Inżynieria systemów obrony powietrznej:	1042

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów 90

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:	46,2
Techniki komputerowe w mechatronice:	45,3
Inżynieria systemów obrony powietrznej:	45,6

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

- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych²

Robotyka i automatyka przemysłowa: 6,5

Techniki komputerowe w mechatronice: 6,5

Inżynieria systemów obrony powietrznej: 6,5

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

W programie studiów nie przewiduje się praktyki zawodowej.

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki 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 składowika opisu** - X_P7 - kod składowika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

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

Symbol i numer efektu	Opis zakładanych efektów uczenia się	Kod składnika opisu
WIEDZA Absolwent:		
K_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z analizy i projektowania systemów mechatronicznych.	P7S_WG
K_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie mechaniki i budowy mechanizmów współdziałających w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	P7S_WG
K_W03	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych problemów projektowania i wytwarzania układów mechatronicznych.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W04	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów informatycznych wspomagających sterowanie systemu mechatronicznego	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W06	Ma wiedzę dotyczącą trendów rozwojowych systemów mechatronicznych.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	Ma podstawową wiedzę dotyczącą cyklu życia urządzenia i zapewniania jakości w projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W08	Ma podstawową wiedzę z zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej w tym z zakresu informatycznych systemów wspomagających zarządzanie obszarami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa.	P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W09	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod identyfikacji i diagnostyki urządzeń i systemów mechatronicznych.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W10	Zna i rozumie ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P7S_UW
K_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim.	P7S_UK
K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego i przygotować tekst albo wystąpienie ustne zawierające omówienie wyników.	P7S_UK

K_U04	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.	P7S_UK
K_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia oraz ukierunkowywać innych w tym zakresie.	P7S_UU
K_U06	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.	P7S_UK
K_U07	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do analizy i projektowania elementów, układów mechatronicznych lub procesów zachodzących z ich udziałem.	P7S_UW
K_U08	Potrafi samodzielnie programować wykorzystując różne środowiska programistyczne.	P7S_UW
K_U09	Potrafi zaprojektować elementy układu mechatronicznego oraz przygotować dokumentację do jego wytworzenia.	P7S_UW
K_U10	Potrafi zaplanować eksperyment z elementami i urządzeniami mechatronicznymi.	P7S_UW
K_U11	Potrafi przeprowadzić analizę sygnału oraz dokonywać ich cyfrowego przetwarzania z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.	P7S_UW
K_U12	Potrafi zapewnić sterowanie elementem lub układem wykorzystując do tego celu specjalistyczne techniki i narzędzia.	P7S_UW
K_U13	Potrafi wskazać możliwości i zastosować metody sztucznej inteligencji w mechatronice.	P7S_UW
K_U14	Potrafi integrować elementy mechaniczne, elektroniczne i informatyczne w system mechatroniczny.	P7S_UW
K_U15	potrafi zaplanować proces testowania złożonego układu mechatronicznego albo procesu zachodzącego z jego udziałem, wykorzystując do tego celu metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	P7S_UW
K_U16	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem, projektowaniem, wytwarzaniem i eksploatacją elementów, układów i systemów mechatronicznych integrować wiedzę z dziedziny mechaniki, budowy maszyn, elektroniki, automatyki, robotyki, teorii sterowania i innych dziedzin stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych.	P7S_UW
K_U17	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do projektowania, wytwarzania i eksploatacji układów i systemów mechatronicznych zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym.	P7S_UW

K_U18	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych, modeli elementów, układów i systemów mechatronicznych.	P7S_UW
K_U19	Potrafi stosować zasady zarządzania i wykorzystywać informatyczny system wspomagający zapewnienie jakości w projektowaniu i wytwarzaniu obiektów mechatronicznych.	P7S_UW
K_U20	Potrafi wykorzystać możliwości sprzętu i oprogramowania do rozwiązywania złożonych problemów numerycznych do symulacji komputerowej i wizualizacji.	P7S_UW
K_U21	Potrafi planować i kierować pracą zespołu w realizacji zadań i rozwiązywaniu problemów, odpowiednio uzasadniając swoje stanowisko.	P7S_UO
K_U22	Potrafi w pogłębionym stopniu identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów.	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P7S_KK
K_K02	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P7S_KO
K_K03	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.	P7S_KR

**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
B	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe	17,5		
B.1	Numeryczne metody obliczeniowe: <i>Rozwiązywanie równań nieliniowych, metoda bisekcji, metoda stycznych Newtona. Interpolacja wielomianowa Lagrange'a funkcji jednej zmiennej, interpolacja funkcjami splekanymi. Aproksymacja funkcji metodami najmniejszych kwadratów. Całkowanie numeryczne, kwadratury interpolacyjne Newtona-Cotesa: metody prostokątów, metoda trapezów, metoda Simpsona. Kwadratury złożone. Metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych: metoda Eulera, metody Rungego-Kutty różnych rzędów.</i>	3,5	IM/AEE/ITT	K_W01 K_U20
B.2	Przedsiębiorczość i zarządzanie projektami: <i>Gospodarka oparta na wiedzy. Przedsiębiorstwo w systemie ekonomiczno-prawnym państwa. Zasoby i procesy jako przedmiot zarządzania w przedsiębiorstwie. Instrumenty wspomagające rozwój, transfer i wykorzystanie wiedzy. Kultura organizacyjna przedsiębiorstwa. Pojęcie problemu i projektu. Zarządzanie projektem w sensie funkcjonalnym. Zarządzanie ryzykiem projektu. Struktury i metody organizacyjne zarządzania projektami. Zarządzanie zespołem projektowym. Wprowadzenie do metodyki PRINCE 2. Zarządzanie projektami – plany: projektu, etapów projektu, zespołów projektowych; zarządzanie etapem, zamykanie projektu. Metody i narzędzia wspomagania decyzji. Architektura systemów informatycznych zarządzania. Metody sieciowe w zarządzaniu projektami. Narzędzia informatyczne w zarządzaniu projektami. MS Project – praktyczne zastosowanie w zarządzaniu projektem. Realizacja indywidualnego projektu w ramach danego przedsiębiorstwa.</i>	4,5	NZJ	K_W07 K_W08 K_W10 K_U22 K_K02
B.3	Elektronika i sygnały: <i>Klasyfikacja i opis matematyczny sygnałów. Analiza częstotliwościowa sygnałów, przekształcenie Fouriera, filtracja. Dyskretyzacja sygnałów analogowych. Funkcja autokorelacji i korelacji wzajemnej. Modulacja i przemiana- istota, układy, zastosowanie. Pętla synchronizacji fazowej – zasada działania, zastosowanie.</i>	3,5	AEE	K_U07 K_U11
B.4	Informatyka w zastosowaniach: <i>Programowanie w języku C++ z wykorzystaniem szablonów funkcji i klas, obsługi sytuacji wyjątkowych, dynamicznych struktur danych, podstawy języka modelowania UML, transmisję danych po TCP/IP oraz interfejs graficzny w Builder i środowisku Qt.</i>	4,0	IM/AEE/ITT	K_W04 K_W05 K_U01 K_U05 K_U08 K_U13 K_U20

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
B.5	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>	2,0	J	K_U02 K_U04 K_U06
C	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe	8,5		
C.1	Projektowanie i badanie maszyn i mechanizmów: <i>Modelowanie w projektowaniu maszyn i mechanizmów, ocena ich elementów. Badania struktury, kinematyki i dynamiki mechanizmów z członami sztywnymi. Badania eksperymentalne stosowane w budowie maszyn.</i>	2,0	IM	K_W02 K_W07 K_U16
C.2	Systemy mechatroniczne: <i>Analiza funkcjonalna i konstrukcyjna napędów elektrycznych prądu przemiennego stosowanych w urządzeniach przemysłowych oraz w systemach uzbrojenia. Struktura sterowania skalarne i wektorowe napędów z elementami zabezpieczeń termicznych i przeciążeniowych oraz sygnalizacji stanów układu. Metodyka projektowania układów sterowania elektrycznego i pneumatycznego, w oparciu o środowiska programistyczne FluidSim oraz DriveLab.</i>	4,0	IM/AEE	K_W01 K_W03 K_W05 K_W06 K_U01 K_U10 K_U14 K_U15 K_K03
C.3	Nowoczesne techniki wytwarzania: <i>Nowoczesne techniki wytwarzania stosowane w obróbce ubytkowej. Techniki laserowe w zastosowaniach produkcyjnych. Wytwarzanie materiałów i elementów półprzewodnikowych. Nanotechnologia – istota, uwarunkowania obróbki ultraprecyzyjnej i nanoo-bróbki, techniki mikroobróbki. Wybrane zaawansowane technologie metalurgii proszków. Techniki stosowane w Rapid Prototyping i Rapid Tooling. Zaawansowane technologie stosowane w przeróbce plastycznej o odlewnictwie. Nowoczesne technologie wtryskiwania. Technologie wybuchowe w produkcji części maszyn.</i>	2,5	IM	K_W03 K_W05 K_U09 K_U17
D	grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne			
D.a	Robotyka i automatyka przemysłowa (RiAP)	42,0		
D.a.1	Modelowanie i projektowanie układów robotyki I: <i>Wprowadzenie w zagadnienia modelowania i projektowania układów robotyki. Charakterystyka środowisk do programowania i sterowania robotów w trybach offline i online firm ABB i Fanuc. Programowanie robotów przemysłowych.</i>	2,0	IM/AEE	K_W02 K_W05 K_U12
D.a.2A	Projektowanie eksperymentu (Design of experiment):	2,0	IM	K_U02 K_U03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>Problematyka przedmiotu:</i> • <i>What do we mean by design of experiment?</i> • <i>Experimental plan (design).</i> • <i>Measures of position and scatter.</i> • <i>Variable screening.</i> • <i>Response surface exploration.</i> • <i>Experimental optimization.</i>			K_U06
D.a.2B	Programowanie przyrządów wirtualnych (Programming Virtual Instruments): <i>Data acquisition systems with virtual instrumentation in contemporary metrology. Text based programming vs. graphical programming of virtual system controllers. LabVIEW fundamentals and navigation. Basics of LabVIEW programming: controlling of the program execution with structures, plotting the data, data writing and reading, creating and using of SubVIs, basics of data processing.</i>	2,0	IM	K_U02 K_U06
D.a.3	Projektowanie systemów sterowania PLC: <i>Tworzenie rozproszonych systemów sterowania i automatyki przemysłowej. Programowanie elementów automatyki. Samodzielne czytanie schematów ideowych i konstrukcyjnych układów automatyki i pomiarów.</i>	4,5	AEE	K_W04 K_W05 K_W09 K_U08 K_U12 K_U16
D.a.4	Komputerowe systemy automatyki i sterowania: <i>Komputerowe systemy automatyki i sterowania, ze szczególnym uwzględnieniem systemów automatyki budynkowej standardu LCN. System GPS i zdalne sterowanie w podczerwieni.</i>	5,5	AEE	K_W03 K_W05 K_W06 K_U12 K_U17
D.a.5	Projektowanie układów regulacji: <i>Analiza, projektowanie i implementacja cyfrowych algorytmów sterowania w układach regulacji DDC oraz w strukturach regulacji adaptacyjnej. Metody projektowania liniowych estymatorów RLS, WRLS oraz filtru Kalmana i ich implementacji w napędach elektrycznych robotów oraz w układach regulacji procesami przemysłowymi. Symulacja w środowisku Matlab/ C++. Implementacja torów sygnałowych fizycznego układu regulacji w ramach projektu.</i>	6,0	IM	K_W01 K_W03 K_W04 K_U03 K_U07 K_U13 K_U15
D.a.6	Projektowanie przemysłowych układów automatyki: <i>Metody analizy procesów przemysłowych z punktu widzenia ich podatności na automatyzację oraz narzędzi i metod postępowania w automatyzacji wybranych procesów przemysłowych. Optymalizacja kosztów w sensie minimalizacji czasu, energii i ilości operacji.</i>	5,5	AEE	K_W03 K_W06 K_U09 K_U16 K_U18 K_U19
D.a.7	Bezpieczeństwo w systemach automatyki: <i>Systemy bezpieczeństwa zautomatyzowanych linii produkcyjnych. Budowa i sposób funkcjonowania systemów bezpieczeństwa.</i>	2,0	AEE	K_W05 K_U01 K_K03
D.a.8	Modelowanie i projektowanie układów robotyki II: <i>Modelowanie zrobotyzowanych stanowisk oraz programowanie robotów. Zagadnienia modelowania i projektowania układów robotyki z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi środowisk RobotStudio i Roboguide. Programowanie robotów przemysłowych. Dobór</i>	4,5	IM/AEE	K_W02 K_W04 K_W05 K_W06 K_U08 K_U12 K_U21

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>robotów i oprzyrządowania do danego procesu technologicznego. Zasady przygotowania i instalacji robota na stanowisku. Dobór systemów bezpieczeństwa.</i>			
D.a.9	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>	2,0	IM	K_U03 K_U04 K_U10 K_U18 K_U21
D.a.10	Robotyzacja procesów przemysłowych: <i>Robotyzacja podstawowych procesów technologicznych ze szczególnym uwzględnieniem procesów spawania, zgrzewania, sortowania, pakowania, paletyzacji, montażu, obsługi maszyn oraz wykorzystania w procesach zrobotyzowanych systemów wizyjnych na przykładzie rozwiązań firm: ABB, FANUC, MITSUBISHI.</i>	6,0	IM	K_W05 K_W06 K_U01 K_U08 K_U09
D.a.11	Integracja stanowisk zrobotyzowanych <i>Przedmiot obejmuje zagadnienia z zakresu integracji robotów z urządzeniami peryferyjnymi i zasady uruchamiania zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych z praktycznym wykorzystaniem robotów firmy ABB i FANUC oraz sterowników PLC firmy SIEMENS. W ramach przedmiotu realizowane będą zadania doboru osprzętu zewnętrznego dla wybranego procesu produkcyjnego, doboru i obsługi wybranych protokołów komunikacyjnych oraz elementów systemu bezpieczeństwa. Przedmiot zawiera informacje dotyczące procedur uruchamiania stanowiska, zatrzymania kontrolowanego i niekontrolowanego oraz zasady wyprowadzania robota do pozycji bezpiecznej.</i>	2,0	IM/AEE/ITT	K_U17, K_U18
D.b	Techniki komputerowe w mechatronice (TKwM)	42,0		
D.b.1	Modelowanie i projektowanie układów robotyki I: <i>Wprowadzenie w zagadnienia modelowania i projektowania układów robotyki. Charakterystyka środowisk do programowania i sterowania robotów w trybach offline i online firm ABB i Fanuc. Programowanie robotów przemysłowych.</i>	2,0	IM/AEE	K_W02 K_W05 K_U12
D.b.2A	Projektowanie eksperymentu (Design of experiment): <i>Problematyka przedmiotu:</i> • What do we mean by design of experiment? • Experimental plan (design). • Measures of position and scatter. • Variable screening. • Response surface exploration. • Experimental optimization.	2,0	IM	K_U02 K_U03 K_U06
D.b.2B	Programowanie przyrządów wirtualnych (Programming Virtual Instruments):	2,0	IM	K_U02 K_U06

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>Data acquisition systems with virtual instrumentation in contemporary metrology. Text based programming vs. graphical programming of virtual system controllers. LabVIEW fundamentals and navigation. Basics of LabVIEW programming: controlling of the program execution with structures, plotting the data, data writing and reading, creating and using of SubVIs, basics of data processing.</i>			
D.b.3	Techniki i metody badania materiałów: <i>Teoria eksperymentu. Techniki badań właściwości termofizycznych materiałów. Badania struktur materiałów. Metody badań właściwości mechanicznych materiałów w warunkach quasi-statycznego i dynamicznego odkształcenia plastycznego.</i>	6,0	IM	K_W09 K_U01 K_U10 K_U16 K_U17
D.b.4	Metody prognozowania stanu obiektów technicznych: <i>Klasyfikacja stanów oraz sposobów pozyskiwania danych o stanach obiektów technicznych. Rola ocen i prognoz stanu obiektów technicznych w ocenie ich efektywności. Klasyfikacja metod prognozowania stanu obiektów technicznych. Zastosowania oceny i prognozy stanu obiektu w eksploatacji. Budowa modelu formalnego szeregu czasowego. Metody prognozowania na podstawie szeregów czasowych: prognozowanie z wykorzystaniem metod adaptacyjnych, metody najmniejszych kwadratów oraz metody wskaźników. Prognozowanie relacji pomiędzy składowymi dwuwymiarowej zmiennej losowej: kowariancja i współczynnik korelacji, predykcja na podstawie liniowej funkcji regresji. Monitorowanie stanu różnych typów obiektów technicznych. Ocena i prognozowanie stanu systemu mechatronicznego. Wiarygodność ocen i prognoz stanu obiektów technicznych w różnych warunkowaniach produkcyjnych oraz środowiskowych.</i>	3,5	IM	K_W01 K_W07 K_W08 K_W09 K_U07 K_U15
D.b.5	Nowoczesne materiały w technice: <i>Rodzaje stali przeznaczonych do zastosowania w warunkach bardzo silnych obciążeń wytrzymałościowych. Materiały do pracy w szerokim zakresie: niskich i wysokich temperatur. Stale do pracy w środowisku agresywnym chemicznie. Obróbka cieplno-chemiczna i pokrycia galwaniczne w ochronie przed korozją. Stale typu DUPLEX i MARAGING. Stale mikroskopowe o wysokiej plastyczności. Żeliwa stopowe i typu ADI. Stopy metali lekkich na bazie magnezu, litu, aluminium i tytanu. Materiały żarowytrzymałe na bazie niklu, kobaltu molibdenu i wolframu. Specyfika i asortyment materiałów wytwarzanych metodą metalurgii proszków. Kierunki rozwoju materiałów polimerowych. Kompozyty konstrukcyjne. Możliwości modyfikacji właściwości materiałów uzyskiwanych technikami przyrostowymi.</i>	2,5	IM	K_W03 K_U17
D.b.6	Komputerowa analiza konstrukcji: <i>Metoda elementów skończonych jako narzędzie pozwalające na analizę konstrukcji w zakresie wyznaczania naprężeń, odkształceń, sił uogólnionych</i>	4,5	IM/ITT	K_W01 K_W05 K_U05 K_U07 K_U16

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>i przemieszczeń. Przedmiot ma nauczyć rozwiązywania typowych problemów inżynierskich z wykorzystaniem narzędzi służących do symulacji i analiz oraz zapoznać z zaawansowanymi technikami symulacji i analiz wytrzymałościowych.</i>			K_U20 K_K01
D.b.7A	Techniki pomiaru części maszyn: <i>Przygotowanie planu pomiarowego i modelu do badań. Akwizycja danych pomiarowych, edycja siatki trójkątów. Opis cech geometrycznych modelu. Wyznaczenie tolerancji kształtu i położenia. Wykorzystanie inżynierii odwrotnej do modelowania bryłowego i powierzchniowego. Porównanie z wzorcowym modelem CAD i oznaczanie barwnych map odchyłek. Omówienie wymagań dotyczących przygotowania programu badań, doboru metody, obróbki danych pomiarowych.</i>	4,0	IM	K_W07 K_W09 K_U08 K_U10 K_U15 K_U16 K_U19
D.b.7B	Metrologia wielkości geometrycznych w produkcji: <i>Tolerancje i łańcuchy wymiarowe. Dobór, walidacja nadzorowanie przyrządów pomiarowych. Automatyzacja pomiarów i sterowanie statystyczne procesem produkcji. Projektowanie planu pomiarowego dla maszyny współrzędnościowej. Zaawansowane systemy pomiarowe w produkcji części maszyn.</i>	4,0	IM	K_W07 K_W09 K_U08 K_U10 K_U15 K_U16 K_U19
D.b.8	Komputerowe systemy projektowe: <i>Zaawansowane metody modelowania przestrzennego CAD. Modelowanie bryłowe, przestrzenne i hybrydowe. Specyfikacja geometryczna wyrobów. Zastosowanie różnych metod digitalizacji w celu odwzorowania geometrycznych obiektów rzeczywistych. Przetwarzanie danych pomiarowych w systemach inżynierskich. Zastosowanie komputerowych systemów projektowych w procesie projektowania oprzyrządowania produkcyjnego oraz narzędzi. Zastosowanie komputerowych systemów inżynierskich w procesie oceny poprawności działania urządzeń mechatronicznych. Badania symulacyjne z wykorzystaniem różnych metod modelowania numerycznego.</i>	5,5	IM	K_W02 K_W03 K_W05 K_W06 K_U03 K_U09 K_U15 K_U18
D.b.9	Modelowanie i projektowanie układów robotyki II: <i>Modelowanie zrobotyzowanych stanowisk oraz programowanie robotów. Zagadnienia modelowania i projektowania układów robotyki z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi środowisk RobotStudio i Robogu-ide. Programowanie robotów przemysłowych. Dobór robotów i oprzyrządowania do danego procesu technologicznego. Zasady przygotowania i instalacji robota na stanowisku. Dobór systemów bezpieczeństwa.</i>	4,0	IM/AEE	K_W02 K_W04 K_W05 K_W06 K_U08 K_U12 K_U21
D.b.10	Komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją: <i>Procesy decyzyjne w przedsiębiorstwie. Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie. Zarządzanie marketingowe, finansami i zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie. Zarządzanie operacyjne w przedsiębiorstwie. Wiadomości z zakresu przygotowania technicznego produkcji, planowania produkcji z uwzględnieniem zasobów materiałowych i produkcyjnych. Normowanie czasu pracy, obliczanie funduszu pracy oraz optymalizacja procesu technologicznego. Metody i narzędzia</i>	6,0	IM/AEE/ITT	K_W08 K_U01 K_U08 K_U19 K_K01 K_K02 K_K03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	wspomagania decyzji. Architektura systemów informatycznych zarządzania. Informatyczne systemy wspomagające zarządzanie obszarami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa produkcyjnego. Sposoby integracji informatycznego systemu wspomagania zarządzania w przedsiębiorstwie. Kierunki rozwoju zintegrowanych systemów zarządzania przedsiębiorstwem. Projekt modelu logicznego danych dla poszczególnych obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Projekt modelu fizycznego danych dla poszczególnych obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa.			
D.b.11	Projektowanie zorientowane technologicznie: Zagadnienia współczesnego projektowania części maszyn, urządzeń oraz przedmiotów codziennego użytku, ze szczególnym uwzględnieniem technik przyrostowych i połączenie ich z klasyczną obróbką ubytkową. Wykorzystanie komputerowych narzędzi inżynierskich z zakresu projektowania geometrii części maszyn (CAD), odtwarzanie geometrii za pomocą inżynierii odwrotnej (RE), badanie ich wytrzymałości (CAE) oraz projektowanie procesu wytwarzania (CAM).	2,0	IM/AEE/ITT	K_U17, K_U18
D.c	Inżynieria systemów obrony powietrznej (ISOP)	42,0		
D.c.1	Modelowanie i projektowanie układów robotyki I: Wprowadzenie w zagadnienia modelowania i projektowania układów robotyki. Charakterystyka środowisk do programowania i sterowania robotów w trybach offline i online firm ABB i Fanuc. Programowanie robotów przemysłowych.	2,0	IM/AEE	K_W02 K_W05 K_U12
D.c.2A	Programowanie przyrządów wirtualnych (Programming Virtual Instruments): Data acquisition systems with virtual instrumentation in contemporary metrology. Text based programming vs. graphical programming of virtual system controllers. LabVIEW fundamentals and navigation. Basics of LabVIEW programming: controlling of the program execution with structures, plotting the data, data writing and reading, creating and using of SubVIs, basics of data processing.	2,0	IM	K_U02 K_U06
D.c.2B	Projektowanie eksperymentu (Design of experiment): Problematyka przedmiotu: • What do we mean by design of experiment? • Experimental plan (design). • Measures of position and scatter. • Variable screening. • Response surface exploration. • Experimental optimization.	2,0	IM	K_U02 K_U03 K_U06 K_U10
D.c.3	Systemy telemetryczne i sieci komunikacyjne Charakterystyka sieci i systemów telekomunikacyjnych, problemy optymalizacji i normalizacji systemów. Systemy komutacyjne. Sieci z integracją technik i usług. Sieci szerokopasmowe. Sieci inteligentne i teleinformatyczne. Sieci komputerowe – architektura, protokoły, sprzęt sieciowy. Sieci komórkowe	4,0	AEE/ITT	K_W06 K_W09 K_U07 K_U20

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>i bezprzewodowe. Sieci optyczne. Klasyfikacja i struktura systemów telemetrycznych. Charakterystyki informacyjne systemów telemetrycznych. Kanał transmisji danych. Twierdzenie o kodowaniu źródła i o kodowaniu kanału. Błędy w systemach telemetrycznych. Globalne Systemy Pozycjonowania.</i>			
D.c.4	Podstawy radiolokacji <i>Propagacja fal elektromagnetycznych. Równanie zasięgu. Radiolokacja aktywna i pasywna. Radiolokacja impulsowa i z falą ciągłą. Efekt Dopplera. Budowa radaru, radar programowy i radar kognitywny. Metody przeszukiwania przestrzeni. Przetwarzanie sygnału radiolokacyjnego. Zakłócenia radiolokacyjne – naturalne i organizowane. Przeciwdziałanie zakłóceniom, obróbka MTD i MTI. Etapy obróbki sygnału radiolokacyjnego.</i>	2,0	AEE	K_U07
D.c.5	Anteny i układy mikrofalowe <i>Podstawy teorii anten, linii przesyłowych i falowodów. Bierne elementy mikrofalowe. Budowa i zasada działania torów antenowo-przesyłowych stacji radiolokacyjnych i stacji naprowadzania rakiet. Budowa i zasada działania torów antenowo-przesyłowych urządzeń telekomunikacyjnych, radioliniowych, telefonii komórkowej i satelitarnej. Czynne elementy mikrofalowe. Zastosowanie czynnych elementów mikrofalowych w układach małych i dużych mocy. Zastosowanie elementów i układów mikrofalowych w urządzeniach nadawczo-odbiorczych stacji radiolokacyjnych, telekomunikacyjnych, radioliniowych, telefonii komórkowej i satelitarnej. Metody pomiaru podstawowych parametrów układów mikrofalowych i torów antenowo-przesyłowych.</i>	2,0	IM/AEE	K_W02 K_W03
D.c.6	Urządzenia radiolokacyjne <i>Heterodyny. Wzmacniacze małych sygnałów. Modulatory. Generatory i wzmacniacze mocy. Układy automatycznej regulacji. Urządzenia nadawcze. Urządzenia odbiorcze. Zasilanie urządzeń radiolokacyjnych. Urządzenia radiolokacyjne przeciwlotniczych zestawów rakietowych. Pomiar parametrów urządzeń nadawczo-odbiorczych. Urządzenia odbiorcze PZR. Urządzenia nadawcze PZR. Radary trójwspółrzędne. Radary obserwacji bocznej. Systemy wczesnego ostrzegania. Naziemne systemy zabezpieczenia lotnisk. Systemy IFF stacji radiolokacyjnych.</i>	4,5	IM/AEE	K_W03 K_W06 K_U18
D.c.7	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w systemach radiolokacyjnych <i>Analogowe przetwarzanie sygnałów w PZR. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe sygnałów w elementach obwodu naprowadzania. Filtry analogowe. Przetwarzanie A/C sygnałów radiolokacyjnych. Filtry cyfrowe i ich charakterystyki. Filtry Kalmana. Realizacja programowa i sprzętowa filtrów cyfrowych.</i>	2,0	AEE/ITT	K_W01 K_U06 K_U11 K_U13
D.c.8	Konstrukcja rakiet przeciwlotniczych	1,0	IM/AEE	K_W02 K_W03 K_U14

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>Wymagania stawiane konstrukcjom rakiety. Równania ruchu rakiety. Przeciążenia rakiety w zależności od metody naprowadzania. Płatowiec rakiety. Skrzydła, stateczniki i stery. Kadłuby rakiety. Silniki rakietowe. Półkładowa aparatura kierowania rakiety. Pilot automatyczny rakiety plot. Serwomechanizmy napędu sterów i lotek. Aparatura RGS. Głowice bojowe. Radiozapalniki zbliżeniowe rakiety. Budowa MZW. Budowa wybranych rakiety przeciwniczych. Wybrane zagadnienia eksploatacji WPR. Obsługiwanie techniczne uzbrojenia przeciwniczego. Ocena stanu technicznego, lokalizowanie i usuwanie niezdatności. Wykonywanie bieżących i okresowych kontroli. Prowadzenie dokumentacji eksploatacyjnej.</i>			K_U18
D.c.9	<i>Rakietowe systemy radiotechniczne</i> <i>Sygnały złożone. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe sygnałów. Modulacje LFM, PM, impulsowe. Odbiór dopasowany sygnałów. Cyfrowa implementacja przetwarzania z wykorzystaniem FFT. Zakłócenia radioelektroniczne kanałów obserwacji i śledzenia zestawów rakietowych. Sygnatury środków napadu powietrznego. Głowice samonaprowadzania, rozwiązania układów anten, uniezależniania ruchów anteny od ruchów kadłuba rakiety. Automatyczne śledzenia sygnałów celu przez GSN. Selekcja kątowna źródła zakłóceń.</i>	2,0	IM/AEE	K_W03 K_W06 K_U14 K_U15 K_U16 K_U18
D.c.10	Komputerowe systemy projektowe <i>Zaawansowane funkcje modelowania zaimplementowane w komputerowych systemach wspomagających proces projektowania. Zaawansowane funkcje projektowania obwodów elektronicznych i płytek drukowanych. Wykorzystanie komputerowych systemów projektowych w procesie projektowania oprzyrządowania produkcyjnego oraz narzędzi. Wykorzystanie komputerowych systemów inżynierskich w procesie oceny poprawności działania urządzeń mechatronicznych.</i>	2,5	IM/AEE/ITT	K_W02 K_W03 K_W05 K_W06 K_W07 K_U03 K_U09 K_U14 K_U15 K_U18 K_U19 K_U20
D.c.11	Robotyzacja produkcji <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>	4,5	IM/AEE/ITT	K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W09 K_U12 K_U16
D.c.12	Układy sterowania <i>Projektowanie i implementacja cyfrowych algorytmów sterowania w układach mechatronicznych. Metody projektowania regulatorów cyfrowych. Implementacja algorytmów regulacji w napędach wybranych systemów uzbrojenia oraz w układach regulacji procesami przemysłowymi.</i>	2,5	IM/AEE/ITT	K_W03 K_W04 K_W05 K_U07 K_U12 K_U14

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
D.c.13	Metrologia w procesach produkcyjnych <i>Statystyczne sterowanie procesem produkcji. Nadzorowanie przyrządów i urządzeń pomiarowych w warunkach produkcyjnych. Wykorzystanie zaawansowanych technik inspekcyjnych w procesie produkcyjnym.</i>	3,0	IM/AEE	K_U17 K_U18
D.c.14	Komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją <i>Systemy wspomagania zarządzania a systemy wspomagania utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Systemy monitorowania procesów produkcyjnych. Metody oceny efektywności produkcji. Elementy metodycznego projektowania systemu informatycznego wspomagającego produkcję. Projektowanie i tworzenie aplikacji bazy danych produkcyjnych.</i>	6,0	IM/AEE	K_W04 K_W05 K_W07 K_W08 K_W09 K_U17 K_U18 K_U19 K_U20
D.c.15	Procedury pozyskiwania sprzętu wojskowego w SZ RP <i>Podstawy prawne realizacji zadań związanych z pozyskiwaniem SpW w Siłach Zbrojnych RP. Proces programowania rozwoju Sił Zbrojnych RP. Centralne plany rzeczowe – Plan Modernizacji Technicznej oraz Plan Zakupu Środków Materiałowych. Pilne potrzeby operacyjne. Zakup nowego SpW, w tym zakup z dostosowaniem. Zakup SpW użytkowanego w Siłach Zbrojnych RP w ramach procesu uzupełniania SpW do stanów normatywnych. Wykonanie usług. Procedury pozyskiwania SpW.</i>	1,0	NZJ	K_W07 K_W08 K_W10 K_U03 K_U21
D.c.16	Systemy dowodzenia i kierowania OP (Air Defence Command & Control Systems) <i>Przeznaczenie, zadania i elementy zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania OP. Obieg informacji w zautomatyzowanych systemach dowodzenia i kierowania OP. Budowa i działanie środków automatyzacji dowodzenia i kierowania walką pododdziałów przeciwlotniczych oraz formaty wymiany danych.</i>	1,0	AEE/ITT	K_W04 K_W06 K_U06 K_U15 K_U20
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. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej.</i>	2,0	IM/AEE/ITT	K_U02 K_U04 K_U05 K_K01
E.2	Praca dyplomowa:	20,0	IM/AEE/ITT	K_U01 K_U04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>Opracowanie magisterskiej 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>			K_U05 K_U18 K_K01
Razem		90,0		

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się⁴ osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

Regulamin Studiów w WAT określa zasady i formy oceny osiągnięć studentów, w tym ich prawa i obowiązki dotyczące uczestnictwa w zajęciach, zaliczania przedmiotów, zdawania egzaminów oraz liczby dostępnych terminów zaliczeń. Proces weryfikacji efektów uczenia się jest częścią Systemu zapewniania jakości kształcenia w WAT, który nakłada na Pełnomocnika Dziekana ds. jakości kształcenia obowiązek corocznej analizy i oceny tego procesu. Weryfikacja efektów uczenia się obejmuje wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne studentów na różnych etapach kształcenia.

Metody weryfikacji zależą od rodzaju zajęć i ich wymiaru godzinowego. Na zajęciach laboratoryjnych studenci sprawdzają swoją wiedzę przed rozpoczęciem ćwiczeń, a po ich zakończeniu opracowują sprawozdania, które oceniają ich umiejętność analizy wyników i formułowania wniosków. Podczas ćwiczeń rachunkowych studenci rozwiązują zadania zarówno podczas zajęć, jak i samodzielnie. Wiedza teoretyczna jest sprawdzana podczas zaliczeń i egzaminów, które mogą być ustne lub pisemne. Projekty przejściowe i prace dyplomowe weryfikują umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów i prezentowania wyników. SeminaRIA przedmiotowe i dyplomowe sprawdzają umiejętność prezentacji zagadnień związanych z kierunkiem studiów.

Weryfikacja efektów uczenia się dotyczących wiedzy obejmuje:

- sprawdziany pisemne z pytaniami otwartymi,
- testy jednokrotnego i wielokrotnego wyboru,
- krótkie sprawdziany przed ćwiczeniami i laboratoriami,
- pisemne kolokwia,
- zadawanie pytań i ocenę odpowiedzi ustnych,
- prezentacje multimedialne.

Weryfikacja umiejętności praktycznych obejmuje:

- sprawdziany pisemne i ustne pytania,

⁴ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

- sprawozdania i raporty z badań laboratoryjnych i projektów.

Weryfikacja kompetencji społecznych obejmuje:

- ocenę aktywności i udziału w dyskusjach,
- ocenę zaangażowania w zadania indywidualne i zespołowe,
- ocenę umiejętności poszukiwania informacji,
- ocenę autoprezentacji podczas seminariów i egzaminów dyplomowych.

Szczegółowe metody weryfikacji efektów uczenia się są zawarte w Kartach informacyjnych przedmiotów.

Plany studiów stacjonarnych - odpowiednio w załącznikach:

1. Plan studiów, *robotyka i automatyka przemysłowa* – załącznik nr 1.
2. Plan studiów, *techniki komputerowe w mechatronice* – załącznik nr 2.
3. Plan studiów, *inżynieria systemów obrony powietrznej* – załącznik nr 3.

		PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): INŻYNIERIA MECHANICZNA										KIERUNEK STUDIÓW: MECHATRONIKA		Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: robotyka i automatyka przemysłowa		początek 2026 rok								
Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin / pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć						liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi				
			I. godz	ECTS			wykl.	ćwicz.	lab.	proj.	semin. godz.	Ryg.	ECTS					godz.			Ryg.	ECTS	godz.	Ryg.
A. Grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne																								
B. Grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe																								
1	numeryczne metody obliczeniowe	IM/AEE/IT	46	3,5	2	1,8	10	20	16			46	E	3,5					WML/ITU					
2	przedsiebiorczość i zarządzanie projektami	NZJ	74	4,5	0	3	40	12		14	8	74	Zo	4,5					WML/ITU					
3	elektronika i sygnały	AEE	46	3,5	2,5	1,8	20	14	12			46	Zo	3,5					WML/ITR					
4	informatyka w zastosowaniach	IM/AEE/IT	60	4	1	2,4	18	30	4	8		60	Zo	4					WML/ITR					
5	język obcy	J	30	2	0	1,2	30		30			30	Zo	2					SJO					
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe																								
1	projektowanie i badanie maszyn i mechanizmów	IM	32	2	2	1,3	12	16		4		32	Zo	2					WML/ITU					
2	systemy mechatroniczne	IM/AEE	60	4	4	2,4	24	16	20			60	E	4					WML/ITR					
3	nowoczesne techniki wytwarzania	IM	36	2,5	2	1,4	10	12		14		36	Zo	2,5					WML/ITU					
D. Grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne																								
1	modelowanie i projektowanie układów robotyki I przedmioty obieralne, prowadzone w języku angielskim, wybór 1 z 2	IM/AEE	30	2	1	1,2	14		16			30	Zo	2					WML/ITR					
2A	projektowanie eksperymentu (Design of experiment)	IM	30	2	2	1,2	14			16		30	Zo	2					WML/ITU					
2B	programowanie przyrządów wirtualnych (Programming Virtual Instruments)	IM	30	2	1,5	1,2	6	4	16	4		30	Zo	2					WML/ITL					
3	projektowanie systemów sterowania PLC	AEE	60	4,5	4	2,4	26	12	16	6					60	E	4,5		WML/ITR					
4	komputerowe systemy automatyki i sterowania	AEE	70	5,5	4	2,8	26	12	16	6					60	Zo	5,5		WML/ITR					
5	projektowanie układów regulacji	IM	90	6	3	3,6	40	20	18	12					90	E	6		WML/ITR					
6	projektowanie przemysłowych układów automatyki	AEE	70	5,5	4	2,8	30	6	12	12					60	Zo	5,5		WML/ITR					
7	bezpieczeństwo w systemach automatyki	AEE	30	2	0,5	1,2	16	8	6						30	Zo	2		WML/ITR					
8	modelowanie i projektowanie układów robotyki II	IM/AEE	60	4,5	3	2,4	22	4	16	18					60	Zo	4,5		WML/ITR					
9	projekt przejściowy	IM	30	2	1,5	1,2			30						30	Zo	2		WML/ITR					
10	robotyzacja procesów przemysłowych	IM	90	6	4	3,6	16		32	12						90	E	6	WML/ITR					
11	integracja stanowisk zrobotyzowanych	IM/AEE/IT	36	2	1	1,4	12		12	12						36	Zo	2	WML/ITR					
E. Praca dyplomowa																								
1	seminarium dyplomowe	IM/AEE/IT	40	22	16	7,1					40				16	Z			WML/ITR					
2	praca dyplomowa	IM/AEE/IT	40	2	1	1,6					40				16	Z			WML/ITR					
			1020	90	59	46,2	356	204	224	154	62	444	30	376	30	150	30							
			dopuszczalny deficyt pkt. ECTS																					
			rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																					
			egzamin - E 2 2 1 1																					
			zał.z oceną - Zo 8 5 2 2																					
			zał - Z 1 1																					

**PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): INŻYNIERIA MECHANICZNA**

KIERUNEK STUDIÓW: MECHATRONIKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: Techniki komputerowe w mechatronice

początek 2026 rok

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	Liczba godzin według formy zajęć						liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			I. godz	ECTS			wykł.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	godz.	Rygor	ECTS	godz.	Rygor	ECTS	III		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne																				
B. Grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe																				
1	numeryczne metody obliczeniowe	IM/AEE/ITT	256	17,5	5,5	10,2	88	106	32	22	8	256	17,5							
2	przebiegielczość i zarządzanie projektami	NZJ	46	3,5	2	1,8	10	20	16			46	E	3,5				WML/ITU		
3	elektronika i sygnały	AEE	46	3,5	2,5	1,8	20	14	12			46	Zo	4,5				WML/ITU		
4	informatyka w zastosowaniach	IM/AEE/ITT	60	4	1	2,4	18	30	4	8		60	Zo	4				WML/ITR		
5	język obcy	J	30	2	0	1,2	30					30	Zo	2				SJO		
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe																				
1	projektowanie i badanie maszyn i mechanizmów	IM	128	8,5	8	5,1	46	32	32	4	14	128	8,5							
2	systemy mechatroniczne	IM/AEE	32	2	2	1,3	12	16		4		32	Zo	2				WML/ITU		
3	nowoczesne techniki wytwarzania	IM	60	4	4	2,4	24	16	20			60	E	4				WML/ITR		
D. Grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne																				
			612	42	26,5	24,4	280	164	170	94		60	4	426	30	126	8			
1	modelowanie i projektowanie układów robotyki i przedmioty obieralne, prowadzone w języku angielskim, wybór 1 z 2	IM/AEE	30	2	1	1,2	14		16			30	Zo	2				WML/ITR		
2A	projektowanie eksperymentu (Design of experiment)	IM	30	2	2	1,2	14			16		30	Zo	2				WML/ITU		
2B	programowanie przyrządów wirtualnych (Programming Virtual Instruments)	IM	30	2	1,5	1,2	6	4	16	4		30	Zo	2				WML/ITL		
3	techniki i metody badania materiałów	IM	80	6	4	3,2	46	10	24					80	E	6		WML/ITU/ITL		
4	metody prognozowania stanu obiektów technicznych	IM	46	3,5	2	1,8	30	16						46	Zo	3,5		WML/ITU		
5	nowoczesne materiały w technice	IM	40	2,5	2	1,6	24		16					40	Zo	2,5		WML/ITU		
6	komputerowa analiza konstrukcji przedmioty obieralne, wybór 1 z 2	IM/ITT	60	4,5	2	2,4	20	30		6	4			60	Zo	4,5		WML/ITU		
7A	techniki pomiaru części maszyn	IM	70	4	2	2,8	26	18	26					70	Zo	4		WML/ITU		
7B	metrologia wielkości geometrycznych w produkcji	IM	70	4	2	2,8	26	18	26					70	Zo	4		WML/ITU		
8	komputerowe systemy projektowe	IM	70	5,5	3	2,8	16	32		22				70	E	5,5		WML/ITU		
9	modelowanie i projektowanie układów robotyki II	IM/AEE	60	4	3	2,4	22	4	16	18				60	Zo	4		WML/ITR		
10	komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją	IM/AEE/ITT	90	6	3	3,6	28	32	18	12						90	E	6	WML/ITU	
11	projektowanie zorientowane technologicznie	IM/AEE/ITT	36	2	1	1,4	8	12	16							36	Zo	2	WML/ITU	
E. Praca dyplomowa																				
1	seminarium dyplomowe	IM/AEE/ITT	40	2	1	1,6					40			16	Z	24	Zo	2	WML/ITU	
2	praca dyplomowa	IM/AEE/ITT			20	15	4									20		WML/ITU		
ogółem godzin / pkt ECTS			1036	90	56	45,3	414	302	234	120	62	444	30,0	442	30,0	150	30			
dopuszczalny deficyt pkt ECTS																				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:																				
										egzamin - E		2		2		1				
										zalicz oceną - Zo		9		6		2				
										zalicz - Z		1		1						



PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WODĄCA): INŻYNIERIA MECHANICZNA

KIERUNEK STUDIÓW: MECHATRONIKA

Specjalność profilowana przedmiotami wybieralnymi: inżynieria systemów obrony powietrznej

początek 2026 rok

Indeks	Grupy zajęć / przedmioty	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS			ECTS / kształt. umiejętności naukowe		ECTS udział NA		Liczba godzin według formy zajęć							liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna (instytut/katedra) odpow. i działająca za przedmiot	Uwagi		
			I. godz	w tym w CS	ECTS	ECTS / kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	wykl.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	godz.	Ryg.	ECTS	godz.	Ryg.	ECTS	godz.	Ryg.	ECTS					
A. Grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne																										
B. Grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe																										
1	numeryczne metody obliczeniowe	IM/AEE/ITT	46		3,5	2	1,8	10	20	16						46	E	3,5							WML/ITU	
2	przebiegi choroby i zarządzanie projektami	NZJ	74		4,5	0	3	40	12		14	8				74	Zo	4,5							WML/ITU	
3	elektronika i sygnały	AEE	46		3,5	2,5	1,8	20	14	12						46	Zo	3,5							WML/ITT	
4	informatyka w zastosowaniach	IM/AEE/ITT	60		4	1	2,4	18	30	4	8					60	Zo	4							WML/ITT	
5	język obcy – angielski	J	30		2	0	1,2	30								30	Zo	2							SJO	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe																										
1	projektowanie i badanie maszyn i mechanizmów	IM	32		2	2	1,3	12	16		4					32	Zo	2							WML/ITU	
2	systemy mechaniczne	IM/AEE	60		4	4	2,4	24	16	20						60	E	4							WML/ITT	
3	nowoczesne techniki wytwarzania	IM	36		2,5	2	1,4	10	12		12					36	Zo	2,5							WML/ITU	
D. Grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne																										
1	modelowanie i projektowanie układów robotyki i przedmiotów obrabianych, prowadzone w języku angielskim, wybór 1 z 2	IM	30		2	1	1,2	14	16							30	Zo	2							WML/ITT	
2A	projektowanie eksperymentu (Design of Experiment)	IM	30		2	2	1,2	14			16					30	Zo	2							WML/ITL	
2B	programowanie przyrządów virtualnych (Programming Virtual Instruments)	IM	30		2	2	1,2	6	4	16	4					30	Zo	2							WML/ITU	
3	systemy telemetryczne i sieci komunikacyjne	AEE/ITT	60		4	2	2,4	30	12	18							E	4							WML/ITT	
4	podstawy radiolokacji	AEE	30		2	2	1,2	16	4	10							30	Zo	2						WML/ITT	
5	anteny i układy mikrofalowe	IM/AEE	30		2	2	1,2	16	4	10							30	Zo	2						WML/ITT	
6	urządzenia radiolokacyjne	IM/AEE	60		4,5	2	2,4	36	8	16							E	4,5							WML/ITT	
7	cyfrowe przetwarzanie sygnałów w systemach radiolokacyjnych (Digital Signal Processing in Radar Systems)	AEE/ITT	30		2	2	1,2	10	8	12							Zo	2							WML/ITT	
8	konstrukcja rakiet przeciwnielicznych	IM/AEE	20		1	1	0,8	12	4	4							Zo	1							WML/ITT	
9	rakietowe systemy radiotechniczne	IM/AEE	30		2	1	1,2	12	4	14							Zo	2							WML/ITT	
10	komputerowe systemy projektowe	IM/AEE/ITT	40		2,5	2	1,6	14		10	16						Zo	2,5							WML/ITU	
11	robotyzacja produkcji	IM/AEE/ITT	60		4,5	2	2,4	36		10	14						Zo	4,5							WML/ITT	
12	układy sterowania	IM/AEE/ITT	40		2,5	2	1,6	16	12	12							Zo	2,5							WML/ITT	
13	metrologia w procesach produkcyjnych	IM/AEE	30		3	2	1,2	10	8	12							Zo	3							WML/ITT/ITU	
14	komputerowe wspomaganie zarządzania produkcją	IM/AEE	90		6	3	3,6	18	8	14							E	6							WML/ITT/ITU	
15	procedury pozyskiwania sprzętu wojskowego w SZRP	NZJ	12		1	1	0,5	8	4								Zo	1							WML/ITU	
16	systemy dowodzenia i kierowania OP (Air Defence Command & Control Systems)	AEE/ITT	26		1	1	1	16	12								Zo	1							WML/ITT	
E. Praca dyplomowa																										
1	Seminarium dyplomowe	IM/AEE/ITT	40		2	2	1,6												16	Z	24	Zo	2		WML/ITT	
2	praca dyplomowa	IM/AEE/ITT			20	15	4																	20	WML/ITT	
ogółem godzin / pkt. ECTS			1042	0	90	55,5	45,6	404	218	250	60	62	474	30	446	30	152	30								
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS													egzamin - E		egzamin - Zo		egzamin - Z		egzamin - Z		egzamin - Z		egzamin - Z		egzamin - Z	
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:													2		8		9		1		1		0		0	

OPINIA

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

nr 29/2025 z dnia 19 listopada 2025 r.

w sprawie zaopiniowania projektu programu studiów II stopnia

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

Przewodniczący



dr inż. Zdzisław ROCHAŁA, prof. WAT

WYDZIAŁOWA RADA
SAMORZĄDU WYDZIAŁU
MECHATRONIKI, UZBROJENIA I
LOTNICTWA WAT

Warszawa, 19 listopada 2025 r.

Przewodniczący

Wydziałowej Rady ds. Kształcenia

Dr inż. Zdzisław ROCHAŁA , prof. WAT

Dotyczy: zaopiniowania programów studiów.

Wydziałowa Rada Samorządu, po dokonaniu analizy przedstawionych programów studiów , postanowiła pozytywnie zaopiniować „ Programy studiów II stopnia”(magisterskich), o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2025/2026 dla kierunku studiów:

„lotnictwo i kosmonautyka”;

„mechatronika”.

Za Samorząd WRS WML
Przewodnicząca

Kpr. pchor. Julia Tabor
Kpr. pchor. Julia Tabor