

KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2022/2023**FORMA: STUDIA STACJONARNE****INFORMACJE OGÓLNE****1. Nazwa przedmiotu** Podstawy mechatroniki**2. Nazwa kierunku** Mechanika i Budowa Maszyn**3. Poziom kształcenia** Studia stacjonarne pierwszego stopnia**4. Liczba punktów ECTS** 4**5. Liczba godzin w semestrze**

semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	prk
V	30		30		

6. Język wykładowy polski**7. Wykładowca** mgr inż. Sławomir Czubaj**INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE****8. Wymagania wstępne**

1. Znajomość zagadnień matematyki i fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
2. Podstawy automatyki, elektroniki, informatyki, mechaniki oraz programowania układów mikroprocesorowych i sterowników PLC
3. Podstawy miernictwa elektronicznego

9. Cele przedmiotu

- | | |
|----|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z mechatroniką |
| C2 | Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy układów mechatronicznych, właściwości ich elementów składowych, zasad sterowania oraz zapoznanie z aktualnymi trendami rozwoju systemów mechatronicznych |
| C3 | Zapoznanie studentów z konstrukcjami robotów, obszarem ich zastosowań oraz problematyką projektowania, implementacji i sterowania robotami w różnych środowiskach pracy |
| C4 | Nabywanie przez studentów umiejętności projektowania elementów urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych |
| C5 | Zapoznanie studentów z problematyką planowania ruchu i sterowania napędami |

10. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

Student, który zaliczył przedmiot:	odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
------------------------------------	---

WIEDZA

EU01	Student zna i rozumie zagadnienia mechatroniki, obejmujące w szczególności elektrotechnikę i elektronikę, automatykę i robotykę, z uwzględnieniem praktycznego zastosowania w budowie maszyn	K_W17
EU02	Student zna budowę, działanie oraz diagnostykę maszyn	K_W24

	roboczych w tym elementów elektronicznych i elektrycznych	
EU03	Student zna typowe konstrukcje robotów przemysłowych, rodzaje stosowanych napędów oraz problematykę interakcji człowieka i robota	K_W17 K_W24
UMIEJĘTNOŚCI		
EU04	Potrafi zaprojektować proste układy mechatroniczne, wykorzystując układy elektroniczne, mechanizmy automatyki, układy sterowania, układy mikroprocesorowe z umiejętnością programowania z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji oraz przeprowadzić pomiary diagnostyczne wielkości elektrycznych i elektronicznych z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi pomiarowych	K_U11 K_U18 K_U20 K_U22
EU05	Student potrafi opisać istotę działania układów złożonych, określać właściwości złożonych układów mechatronicznych, analizować prace układów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych	K_U18 K_U20 K_U22
EU06	Student potrafi wymienić podstawowe metody komunikacji człowieka z maszyną i stosowane rozwiązania	K_U11
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
EU07	Potrafi odpowiedzialnie realizować zadania podczas pracy w zespole oraz przestrzegać zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K05
EU08	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K05
11. Treści programowe		
Forma zajęć – wykłady/laboratoria		
<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechatronika, podstawowe pojęcia, zakres, kierunki i etapy rozwoju mechatroniki 2. Urządzenia i systemy mechatroniczne 3. Sensoryka w urządzeniach mechatronicznych – przetworniki i czujniki pomiarowe 4. Aktoryka – elementy wykonawcze, napędy mechatroniczne 5. Sterowniki przemysłowe, sterowanie numeryczne, systemy wbudowane 6. Sieciowe systemy komunikacyjne w urządzeniach mechatronicznych 7. Elementy robotyki, systemy zrobotyzowane 8. Modelowanie elektromechanicznych układów wykonawczych i systemów sterowania oraz tworzenia modeli mechatronicznych 9. Komputerowe narzędzia modelowania i symulacji systemów mechatronicznych 10. Roboty humanoidalne, interakcja robotów i ludzi, ratownictwo przemysłowe, rozrywka, konstrukcje używane do badań, kończyny bioniczne, problem programowania ruchu robota kroczonego 11. Samochody autonomiczne i roboty na kołach 12. Systemy wspomaganie kierowcy, systemy komunikacji lokalnej między samochodami i możliwości ich zastosowania 13. Napędy robotów, napęd elektryczny: silnik indukcyjny, synchroniczny krokowy 14. Zjawisko lewitacji magnetycznej i możliwości jego zastosowania w technice 15. Lewitacja kwantowa(Meissnera), lewitacja hybrydowa 16. Łożyska magnetyczne, zawieszenie magnetyczne 17. Sztuczna inteligencja w robotyce, algorytmy genetyczne, sieci neuronowe 18. Sterowanie nadążne bezzałogowych statków latających (BSL) 		

Laboratoria:

1. Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczania przedmiotu, podział na grupy, harmonogram laboratorium
2. Zasady wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, reguły łączenia układów elektronicznych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
3. Badania symulacyjne prostych układów mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych
4. Układy sekwencyjne – synteza sekwencyjnego sterowania
5. Planowanie trasy przejazdu robota mobilnego według algorytmu
6. Sterowanie w przestrzeni stanów – projektowanie sterownika dla modelu robota mobilnego, wyznaczanie odpowiedzi skokowej
7. Projektowanie zaawansowanych układów, dołączanie bibliotek, obsługa PWM. Sposoby komunikacji mikrokontrolera z komputerem PC
8. Projektowanie, symulacja oraz realizacja techniczna układu sterowania z wykorzystaniem mikrokontrolera AVR ATmega
9. Programowe sterowanie pracą modeli wykonawczych opartych na mikrokontrolerze AVR ATmega
10. Modelowanie i symulacja układów elektronicznych edytorem schematów i zintegrowanym z nim programem symulacyjnym LTspice
11. Projektowanie podsystemów pomiarowych i transmisji danych
12. Projektowanie układów sterowania cyfrowego napędu (DC, AC, silnik krokowy)
13. Projektowanie układów sterowania robotami w programie RobLAB

12. Narzędzia/metody dydaktyczne

1. Wykłady w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym
2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
3. Program do symulacji układów elektronicznych LTspice
4. Zestawy laboratoryjne z oprogramowaniem – Bascom/Arduino, płytki testowe, urządzenia peryferyjne (wyświetlacze, czujniki, silniki, serwomechanizmy)
5. Program do projektowania i sterowania robotami RobLAB
6. Dyskusja
7. Konsultacje

13. Sposoby oceny (częstkowe, końcowe)

1. Obecność/aktywność na zajęciach
2. Pytania kontrolne na zajęciach laboratoryjnych lub kolokwium
3. Ocena poprawności wykonania zadania na laboratorium lub sprawozdanie z wykonanego zadania w zależności od zaleceń prowadzącego
4. Zaliczenie wykładu w formie pisemnej (ocena z kolokwium)

14. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	liczba godzin
1. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela oraz konsultacje	70
2. Nakład pracy studenta	30
suma	100
liczba punktów ECTS	4

15. Literatura**Literatura podstawowa:**

1. Mariusz Olszewski : Podstawy mechatroniki. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2013
2. Wojciech J. Klimasara, Zbigniew Pilat : Podstawy automatyki i robotyki. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2013
3. Teresa Zielińska: Maszyny kroczące : podstawy, projektowanie, sterowanie i wzorce biologiczne. Naukowe PWN, Warszawa 2003
4. Simon Monk [tłumaczenie Konrad Matuk] : Arduino dla początkujących, podstawy i szkice. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2019

Literatura uzupełniająca:

1. Stanisław Bolkowski : Elektrotechnika. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993
2. Bernard Fryśkowski, Elżbieta Grzejszczyk : Systemy transmisji danych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010
3. William Bolton: Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering. Pearson Education Limited 2018

16. Formy oceny – szczegóły

Warunki uzyskania zaliczenia z wykładu: wykład kończy się zaliczeniem z oceną.

Ocena końcowa wyznaczana jest w oparciu o:

- a) kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej, zadania otwarte i zamknięte
- b) uczestnictwo w wykładach

Przy czym:

Obecność na wykładzie zgodnie z Regulaminem studiów Akademii Białskiej Nauk Stosowanych im. Papieża Jana Pawła II. Na wykładach będzie sprawdzana obecność, nieobecności nie będą miały negatywnego wpływu na ocenę końcową, jednak obecność na min.13 wykładach 2 godzinnych podwyższa ocenę końcową o 0,5 stopnia (oprócz oceny 2.0 i 5.0).

Wykładowca zastrzega sobie prawo do dodatkowego zaliczenia ustnego przed wystawieniem ostatecznej oceny.

Kolokwium pisemne, sprawdzające wiedzę i umiejętności studenta, czas trwania 45 minut. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z kolokwium jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Procentowa skala ocen:

< 50 %	niedostateczny (2.0)
50-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100%	bardzo dobry (5.0)

Nieobecność podczas zaliczenia jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć przedmiot w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.

Warunki uzyskania zaliczenia z laboratorium:

Zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta.

Obecność na zajęciach laboratoryjnych zgodnie z Regulaminem studiów Akademii Białskiej Nauk Stosowanych im. Papieża Jana Pawła II, nieobecność studenta, nawet usprawiedliwiona, na więcej niż 1/3 liczby zajęć, może stanowić podstawę do niezaliczenia tych zajęć.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:

Zaliczenie laboratorium: średnia ocen z poszczególnych ćwiczeń z części teoretycznej oraz praktycznej (ocena poprawności wykonania zadania na laboratorium lub sprawozdanie z wykonanego zadania, pytania kontrolne na zajęciach laboratoryjnych lub kolokwium).

Kolokwium pisemne, sprawdzające wiedzę i umiejętności studenta, czas trwania 45 minut. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z kolokwium jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Procentowa skala ocen:

< 50 %	niedostateczny (2.0)
50-60 %	dostateczny (3.0)
61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100%	bardzo dobry (5.0)

Nieobecność podczas zajęć laboratoryjnych jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny z wykonania ćwiczenia student ma obowiązek zaliczyć ćwiczenie laboratoryjne w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.

Wykładowca zastrzega sobie prawo do dodatkowego zaliczenia ustnego przed wystawieniem ostatecznej oceny.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.

17. Inne przydatne informacje o przedmiocie

1. Bezpośrednich informacji o kryteriach zaliczenia zajęć oraz treściach programowych udziela prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji
2. Zajęcia odbywać się będą w Akademii Bialskiej Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II lub na platformie e-learningowej
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z obowiązującym terminarzem