

KARTA PRZEDMIOTU NA ROK AKADEMICKI 2021/2022**INFORMACJE OGÓLNE****1. Nazwa przedmiotu kształcenia****PODSTAWY MECHATRONIKI****2. Nazwa kierunku**

Mechanika i Budowa Maszyn

3. Grupa treści kształcenia

-

4. Typ przedmiotu

Obowiązkowy

5. Poziom studiów

Studia pierwszego stopnia

6. Liczba punktów ECTS

4

7. Poziom przedmiotu

Podstawowy

8. Rok studiów, semestr

III rok, semestr V – zimowy

III rok, semestr VI – letni

9. Liczba godzin w semestrze

w

ćw.

lab/lek

proj/pbn.

zp

prk

30

30

10. Język wykładowy:

Polski

11. Wykładowca (wykładowcy)

Sławomir Czubaj, mgr inż., s.czubaj@dydaktyka.pswbp.pl

INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE**12. Wymagania wstępne**

- 1) Student ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej i przestrzennej, matematyki dyskretniej i stosowanej, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
- 2) Student ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
- 3) Student ma podstawową wiedzę z automatyki, elektroniki, symulacji komputerowej oraz programowania układów mikroprocesorowych i sterowników PLC.

13. 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	Przekazanie studentom szczegółowej wiedzy z zakresu elektrotechniki i elektroniki, automatyki i robotyki oraz pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych przy użyciu specjalistycznej aparatury pomiarowej i diagnostycznej	
C4	Zapoznanie studentów z konstrukcjami robotów, obszarem ich zastosowań oraz problematyką projektowania, implementacji i sterowania robotami w różnych środowiskach pracy	
C5	Nabycie przez studentów umiejętności projektowania elementów urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.	
C6	Zapoznanie studentów z problematyką planowania ruchu i sterowania napędami	
14. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych		
Student, który zaliczył przedmiot:		odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
WIEDZA		
EU01	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechatroniki, obejmującą w szczególności elektrotechnikę i elektronikę, automatykę i robotykę	K_W15 K_W18
EU02	Student zna budowę i zasadę działania układów złożonych, istotę działania zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno - informatycznych, zasady wdrażania innowacyjnych rozwiązań mechatronicznych	K_W07 K_W08 K_W18
EU03	Potrafi opisać typowe konstrukcje robotów przemysłowych, rodzaje stosowanych napędów, oraz podać ich typowe zastosowania (opisać typowe środowisko pracy)	K_W18 K_W28
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
EU05	Student potrafi opisać istotę działania układów złożonych, określać właściwości złożonych układów mechatronicznych, analizować prace układów mechaniczno – elektroniczno - informatycznych	K_U20 K_U18 K_U22
EU06	Zna problematykę interakcji człowieka i robota, potrafi wymienić podstawowe metody komunikacji człowieka z maszyną i stosowane rozwiązania.	K_U20 K_U22
EU07	Student umie oszacować czas niezbędny na wykonanie zaplanowanych eksperymentów, potrafi opracować i zrealizować harmonogram zadań zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi realizować eksperymenty indywidualnie i w grupie z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U23 K_U24
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
EU08	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01
EU09	Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania, w sposób powszechnie zrozumiały, społeczeństwu informacji	K_K03 K_K04

	dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej, posiada umiejętność posługiwania się pojęciami technicznymi	
15. Treści programowe		
Forma zajęć – wykłady semestr V - zimowy		
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		
Forma zajęć – wykłady semestr VI - letni		
1) Roboty humanoidalne, interakcja robotów i ludzi, ratownictwo przemysłowe, rozrywka, konstrukcje używane do badań, kończyny bioniczne, problem programowania ruchu robota kroczącego 2) Samochody autonomiczne i roboty na kołach 3) Systemy wspomagania kierowcy, systemy komunikacji lokalnej między samochodami i możliwości ich zastosowania 4) Napędy robotów, napęd elektryczny: silnik indukcyjny, synchroniczny krokowy 5) Zjawisko lewitacji magnetycznej i możliwości jego zastosowania w technice 6) Lewitacja kwantowa(Meissnera), lewitacja hybrydowa 7) Łożyska magnetyczne, zawieszenie magnetyczne 8) Sztuczna inteligencja w robotyce, algorytmy genetyczne, sieci neuronowe 9) Sterowanie nadążne bezzałogowych statków latających (BSL)		
Forma zajęć – laboratorium semestr VI – letni		
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 LTspiceXVII 11) Projektowanie podsystemów pomiarowych i transmisji danych 12) Projektowanie układów sterowania cyfrowego napędu (DC, AC, silnik krokowy)		

13) Podsumowanie zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja i zaliczenie laboratorium	
16. Narzędzia/metody dydaktyczne	
1. Wykłady w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym	
2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych	
3. Programem symulacyjny LTspiceXVII	
4. Zestawy laboratoryjne z oprogramowaniem – Bascom/Arduino, płytki testowe, urządzenia peryferyjne (wyświetlacze, czujniki, silniki, serwomechanizmy)	
5. Zestaw /mikrokontroler AVR ATmega 2560	
6. Konsultacje	
17. Sposoby oceny (F – formująca; P – podsumowująca)	
F1. Obecność i aktywność na zajęciach	
F2. Pytania kontrolne na zajęciach laboratoryjnych lub kolokwium	
F3. Ocena poprawności wykonania zadania na laboratorium lub sprawozdanie z wykonanego zadania w zależności od zaleceń prowadzącego	
P1. Na podstawie ocen cząstkowych z F2 i F3 określana jest ocena podsumowująca laboratorium	
P2. Zaliczenie wykładu w formie pisemnej (ocena z kolokwium)	
18. Obciążenia pracą studenta	
forma aktywności	średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem*	70
Przygotowanie się do laboratorium	10
Opracowanie sprawozdania z laboratorium	10
Przygotowanie do kolokwium	10
SUMA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
19. Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa:	
1) Władysław Opydo, Elektrotechnika i elektronika - dla studentów wydziałów nieelektrycznych : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012	
2) Wojciech J. Klimasara, Zbigniew Pilat : Podstawy automatyki i robotyki. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2013.	
3) Andrzej Gajek, Zdzisław Juda : Czujniki.Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.	
Literatura uzupełniająca:	
1) Bernard Fryśkowski, Elżbieta Grzejszczyk : Systemy transmisji danych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności,Warszawa 2010.	
2) Stanisław Bolkowski : Elektrotechnika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993	
3) Simon Monk [tłumaczenie Konrad Matuk] : Arduino dla początkujących : podstawy i szkice. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2019.	
20. Formy oceny – szczegóły	
Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: zajęcia kończą się:	
1. WYKŁAD - ocena końcowa wyznaczana jest w oparciu o:	
a) kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej, zadania otwarte i zamknięte	
b) uczestnictwo w wykładach	
Przy czym:	
Uczestnictwo w wykładzie nie jest obowiązkowe, jednak obecność na min.12 wykładach 2 godzinnych podwyższa ocenę końcową o 0,5 stopnia (oprócz oceny 2.0 i 5.0).	
Na wykładach będzie sprawdzana obecność, nieobecności nie będą miały negatywnego wpływu na ocenę końcową.	

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

Ocena końcowa (średnia ważona składowych wyrażanych w % punktów zdobytych przez Studenta).
Procentowa skala ocen:

0- 50 %	2,0
51-60 %	3,0
61-70 %	3,5
71-80 %	4,0
81-90 %	4,5
91-100%	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.

2. LABORATORIUM- ocena końcowa wyznaczana jest w oparciu o:

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 jest obowiązkowa, student ma obowiązek zaliczyć wszystkie ćwiczenia laboratoryjne przewidziane przez prowadzącego. Dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność.

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).

Procentowa skala ocen:

0- 50 %	2,0
51-60 %	3,0
61-70 %	3,5
71-80 %	4,0
81-90 %	4,5
91-100%	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.

21. 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 odbywają się w PSW im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z obowiązującym terminarzem

* – Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia oraz konsultacje