

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Architektura systemów komputerowych (1300-Mt3ASK-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: COMPUTER SYSTEM ARCHITECTURE

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Wiesław Urbaniak prof. uczelni

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

### Język wykładowy:

polski

### Profil

ogólnoakademicki

### Typ przedmiotu

moduł zajęć podstawowych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę

### Bilans pracy studenta

4 ECTS - 100h, obejmuje:

1,5 ECTS - 27 h- godziny kontaktowe: (wykład 15, ćwiczenia laboratoryjne - 12)

2,5 ECTS - 73 h - praca własna: studiowanie literatury, przygotowanie do zajęć, wykonanie zadań zleconych podczas zajęć (instalowanie wybranych systemów operacyjnych, praca w różnych środowiskach systemowych), przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1 - Zna i rozumie architekturę wybranych systemów komputerowych, zasadę działania i budowę urządzeń wykorzystujących ten sposób podejścia do istniejących rozwiązań [KW\_20]

W2 - Zna zasady funkcjonowania różnych układów liczbowych w tym przede wszystkim układ binarny oraz algebrę Boole'a, stanowiących podstawę myślenia maszynowego [KW\_19]

W3 - Zna i rozumie zasady pracy w wybranych systemach operacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem takich, które znajdują zastosowanie do sterowania urządzeniami mechatronicznymi w tym umożliwiającymi pracę zdalną. Zna podstawowe polecenia systemowe niezbędne do pracy w systemie operacyjnym [KW\_20]

W4 - Zna zasady instalowania systemów operacyjnych, aktualizację oprogramowania, instalowanie i konfigurowanie nowych urządzeń oraz oprogramowania systemowego i użytkowego [KW\_17]

U1 - Potrafi korzystać z dostępnych informacji w celu doboru odpowiednich urządzeń stanowiących wyposażenie zestawu komputerowego ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań na potrzeby układów mechatronicznych [K\_U19]

U2 - Potrafi zamontować i zainstalować urządzenie mogące stanowić element składowy komputera [K\_U20]

U3 - Potrafi pracować w systemie operacyjnym, administrować nim lokalnie oraz przy wykorzystaniu aplikacji zdalnych [K\_U21]

### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

fizyka, matematyka, elektrotechnika i elektronika

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (15 godzin)

### Literatura:

1. Stallings W., Organizacja i architektura systemu komputerowego : projektowanie systemu a jego wydajność, WNT 2022
2. Biernat J, Architektura komputerów, OWPW, Wrocław 2005
3. A. Silberschatz, i inni, Podstawy systemów operacyjnych, PWN, 2021
4. P. Metzger, Anatomia PC, Helion, 2010
5. W. Urbaniak, Budowa komputera, materiały własne

### Efekty uczenia się:

W1, W2, W3, W4

### Metody i kryteria oceniania:

kolokwium pisemne z treści wykładowych przedmiotu

Ocena końcowa:

kolokwium pisemne 50%, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych 50% wg. kryterium:

od 90% do 100% - ocena 5,0

od 80% do 89% - ocena 4,5

od 70% do 79% - ocena 4,0

od 60% do 69% - ocena 3,5

od 50% do 59% - ocena 3,0

poniżej 50% - ocena 2,0

### Zakres tematów zajęć:

1. Organizacja i struktura systemu komputerowego.
2. Zadania oraz podział systemów operacyjnych.

3. Struktura systemu operacyjnego. Organizacja jądra systemu.
4. Zarządzanie procesami. Planowanie przydziału procesora.
5. Zarządzanie pamięcią. Organizacja systemu plików, pamięci wirtualnej.
6. Systemy wejścia-wyjścia.
7. Struktura pamięci pomocniczej.
8. Cyfrowe układy logiczne. Układy liczbowe. Arytmetyka liczb binarnych.
9. Budowa komputera (podstawowe moduły, budowa, zasada działania).
10. Architektura komputera (przegląd architektur, cykl rozkazowy procesora).
11. Organizacja i zasada działania pamięci. Urządzenia zewnętrzne (przegląd, zasada działania, techniki instalowanie, diagnozowanie).
12. Przegląd systemów operacyjnych. techniki i sposobu instalacji.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Literatura uzupełniająca**

1. www.linux.pl
2. www.microsoft.com
3. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://pl.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)
4. [https://pracownik.kul.pl/files/146935/public/AK/William\\_Stallings\\_-\\_Organizacja\\_i\\_architektura\\_systemu\\_komputerowego.pdf](https://pracownik.kul.pl/files/146935/public/AK/William_Stallings_-_Organizacja_i_architektura_systemu_komputerowego.pdf)
5. youtube WavePC

**Metody dydaktyczne**

wykład kursowy

**Metody dydaktyczne - inne**

wykład, prezentacja multimedialna

**Rygor zaliczenia zajęć**

zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Wiesław Urbaniak, prof. uczelni

**Laboratorium (12 godzin)****Literatura:**

1. W. Stallings. Organizacja i architektura systemu komputerowego, PWN 2022 r.
2. A. Silberschatz, P. B. Galvin, Greg Gagne. Podstawy systemów operacyjnych. PWN 2021 r.
2. www.linux.pl
3. www.microsoft.com
4. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://pl.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)

**Efekty uczenia się:**

U1, U2, U3

**Metody i kryteria oceniania:**

Metody i kryteria oceny: Ocena za wykonanie 4 zadań , ocena z przygotowania do zajęć, aktywności podczas zajęć; Ocena końcowa wg. kryterium:

- od 90% do 100% - ocena 5,0
- od 80% do 89% - ocena 4,5
- od 70% do 79%. - ocena 4,0
- od 60% do 69%. - ocena 3,5
- od 50% do 59% - ocena 3,0
- poniżej 50% - ocena 2,0

**Zakres tematów zajęć:**

1. Zasady BHP przy pracy ze sprzętem komputerowym. Identyfikacja podzespołów systemu komputerowego.
2. Diagnostyka podstawowych podzespołów. Prawidłowy dobór podzespołów zgodnych z wymaganiami minimalnymi aplikacji. Techniki montażu podzespołów.
3. Zapoznanie się z narzędziami wirtualizacji komputerów.
4. Systemy operacyjne, przegląd oprogramowania, instalowanie systemów operacyjnych, ze szczególnym ukierunkowaniem na wykorzystywane w rozwiązaniach mechatronicznych.
5. Podstawy pracy w systemach operacyjnych.
6. Przegląd i przygotowanie do pracy z Raspberry Pi. Instalacja systemów operacyjnych w środowisku Raspberry Pi, zastosowanie Raspberry do sterowania.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Literatura uzupełniająca**

1. Z. Kolan, Urządzenia techniki komputerowej, WCWK, 2003
2. W. Urbaniak, Budowa komputera, opracowanie własne komputer.pdf
3. <http://www.komputerswiat.pl/tematy/systemy-operacyjne.aspx>
4. P. Metzger, Anatomia PC, HELION 2010
5. YT WavePC

**Metody dydaktyczne**

ćwiczenia laboratoryjne

**Metody dydaktyczne - inne**

prezentacja przykładu, objaśnienie, prezentacja multimedialna, praca samodzielna z komputerem, przegląd najnowszych informacji w Internecie

**Rygory zaliczenia zajęć**

zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr Janusz Łukowski

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	4	2013	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Język angielski (1300-Mt3JA-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: ENGLISH

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: mgr Jakub Keszowski

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

### Język wykładowy:

polski

### Profil

ogólnoakademicki

### Typ przedmiotu

moduł zajęć z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę

### Efekty kształcenia modułu zajęć

Mechatronika: K\_U25, K\_U26, K\_U27  
K\_U30

### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Znajomość języka obcego na poziomie B1

### Szczegóły zajęć i grup

Konwersatorium (15 godzin)

### Literatura:

Literatura podana na zajęciach przez prowadzącego lektorat zgodna ze specyfiką grupy.

### Efekty uczenia się:

U01 Student potrafi zrozumieć dłuższe wypowiedzi i nadać za trudniejszymi wywodami pod warunkiem, że temat jest mu znany, rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne.

U02 Student czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące problemów współczesnego świata, w których prezentowane są określone stanowiska i poglądy.

U03 Student potrafi porozumieć się na tyle płynnie i spontanicznie, że może prowadzić rozmowy w danym języku obcym, potrafi brać udział w dyskusjach na znane mu tematy, przedstawiając własne zdanie.

U04 Student stosuje poprawnie typowe zwroty i struktury gramatyczne, nie popełnia błędów powodujących nieporozumienie.

U05 Student potrafi formułować wypowiedzi na różne tematy związane z dziedzinami, które go interesują, potrafi uzasadnić swoją opinię i przedstawić argumenty.

U06 Student potrafi napisać opracowanie prezentujące poglądy, przekazując informacje, wykorzystując poznane słownictwo.

K01 Student ma świadomość konieczności dokonywania samooceny swojej wiedzy i kompetencji, zdaje sobie sprawę z potrzeby

nieustannej weryfikacji własnych poglądów, ma świadomość poziomu swojej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się  
K02 Student docenia wartość języka jako narzędzia komunikacji między narodami i kulturami i dba o poprawność językową własnej wypowiedzi

### Metody i kryteria oceniania:

Metody oceniania: prace domowe (wypowiedzi ustne i pisemne), prezentacja, kolokwium, rozumienie tekstu czytanego i pisanego

Kryteria oceniania:

50% - ocena dostateczna

65% - ocena dostateczna plus

76% - ocena dobra

87% - ocena dobra plus

95% - ocena bardzo dobra

### Zakres tematów zajęć:

Zakres tematyczny podany przez prowadzącego na zajęciach zgodne ze specyfiką grupy.

### Domyślny typ protokołu zajęć:

Zaliczenie na ocenę

### Literatura uzupełniająca

Literatura uzupełniająca podana na zajęciach przez prowadzącego lektorat zgodna ze specyfiką grupy.

### Metody dydaktyczne

ćwiczenia konwersatoryjne

zajęcia realizowane innymi metodami

metody problemowe

metody pracy ze źródłami

metody dyskusyjne

<b>Metody dydaktyczne</b>
metody aktywizujące
ćwiczenia laboratoryjne

<b>Metody dydaktyczne - inne</b>
Dyskusja, analiza i interpretacja tekstów źródłowych, indywidualne projekty studenckie (praca semestralna, tłumaczenie z języka obcego tekstu, praca z książką, prezentacje.

<b>Rygory zaliczenia zajęć</b>
zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

mgr Jakub Keszowski

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	2	2014	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Mechanika płynów (1300-Mt3MP-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: MECHANICS OF LIQUIDS

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Mieczysław Cieszek prof. uczelni

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

#### Język wykładowy:

polSKI

#### Profil

ogólnoakademicki

#### Typ przedmiotu

moduł zajęć podstawowych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

#### Bilans pracy studenta

29h godzin kontaktowych + 46 godzin pracy własnej studenta = 75 = 3 ECTS

Praca własna studenta obejmuje:

- przygotowanie się do kolokwium,
- samodzielne rozwiązywanie zadań,
- praca z literaturą przedmiotu.

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

W01.

Zna znaczenie zagadnień mechaniki płynów w rozumieniu, przewidywaniu i rozwiązywaniu problemów inżynierskich w technice (K\_W09);

W02.

Zna podstawowe pojęcia, koncepcje oraz podstawy aparatu matematycznego wykorzystywanego do opisu i rozwiązywania prostych problemów inżynierskich z zakresu mechaniki płynów (K\_W09);

W03.

Zna i rozumie podstawowe prawa i zasady mechaniki płynów (K\_W09);

W04.

Zna liczne zastosowania mechaniki płynów w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich (K\_W09).

U01.

Potrąfi formułować i rozwiązywać oraz analizować proste problemy inżynierskie z zakresu mechaniki płynów (K\_U07);

U2.

Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł niezbędne do rozwiązania problemów z zakresu mechaniki płynów (K\_U07, K\_U29).

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Podstawy rachunku wektorowego,  
elementy rachunku różniczkowego i analizy matematycznej

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (18 godzin)

#### Literatura:

1. T. Gryboś, Podstawy mechaniki płynów, Tom 1 i 2, PWN 1998,
2. R. Gryboś, Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów, tom 1 i 2, PWN 2002,
3. E.S. Burka, T.J. Nałęcz, Mechanika płynów w przykładach: teoria, zadania, rozwiązania, Wyd. Naukowe PWN 2002.

#### Efekty uczenia się:

W01.

Zna znaczenie zagadnień mechaniki płynów w rozumieniu, przewidywaniu i rozwiązywaniu problemów inżynierskich w technice (K\_W09);

W02.

Zna podstawowe pojęcia, koncepcje oraz podstawy aparatu matematycznego wykorzystywanego do opisu i rozwiązywania prostych problemów inżynierskich z zakresu mechaniki płynów (K\_W09);

W03.

Zna i rozumie podstawowe prawa i zasady mechaniki płynów (K\_W09);

W04.

Zna liczne zastosowania mechaniki płynów w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich (K\_W09).

#### Metody i kryteria oceniania:

Podstawą oceny końcowej studenta z wykładów są wyniki uzyskane z dwóch kolokwium z zagadnień teoretycznych, prezentowanych na wykładach. Uwzględniana jest także aktywność studenta na wykładach.

Kryteria oceniania są następujące:

- od 90% do 100% - ocena 5,0
- od 80% do 89% - ocena 4,5

od 70% do 79%. - ocena 4,0  
od 60% do 69%. - ocena 3,5  
od 50% do 59% - ocena 3,0  
poniżej 50% - ocena 2,0

**Zakres tematów zajęć:**

W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe koncepcje i pojęcia mechaniki płynów, podstawy modelowania ruchu płynu, jako ośrodka ciągłego, jego statycznego i dynamicznego oddziaływania z innymi ciałami, metody otrzymywania opisu przepływu płynu. Zakres tematyczny modułu obejmuje: Wiadomości wstępne; organizacja zajęć dydaktycznych oraz metody i kryteria oceny studentów. ogólna charakterystyka przedmiotu. Podstawowe własności fizyczne płynów. Podstawy analizy pól; pojęcie operatora nabra, gradientu, dywergencji i rotacji. Równania mechaniki płynów; równania bilansu masy, pędu; model barotropowego płynu idealnego: równanie Clapeyrona; równania Eulera; równanie Bernoulliego i jego zastosowania; model lepkiego płynu Newtona: równania Naviera-Stocksa. Statyka płynów; podstawowe równania, napór płynu na ściankę, warunki równowagi ciał zanurzonych w cieczy; prawo Archimedes; warunki pływania ciał stałych. Przepływy płynu; opis przepływu płynu lepkiego przez rurę: prawo Hagen – Poiseuille'a. Przepływy potencjalne.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Egzamin

**Literatura uzupełniająca**

Slajdy przeprowadzonych wykładów.

**Metody dydaktyczne**

wykład kursowy

**Metody dydaktyczne - inne**

prezentacja multimedialna (udostępniana studentom)

**Rygory zaliczenia zajęć**

egzamin

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Mieczysław Cieszko, prof. uczelni

**Ćwiczenia (8 godzin)**

**Literatura:**

1. T. Gryboś, Podstawy mechaniki płynów, Tom 1 i 2, PWN 1998,
2. R. Gryboś, Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów, tom 1 i 2, PWN 2002,
3. E.S. Burka, T.J. Nałęcz, Mechanika płynów w przykładach: teoria, zadania, rozwiązania, Wyd. Naukowe PWN 2002.

**Efekty uczenia się:**

U01.

Potrafi formułować i rozwiązywać oraz analizować proste problemy inżynierskie z zakresu mechaniki płynów (K\_U07);

U2.

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł niezbędne do rozwiązania problemów z zakresu mechaniki płynów (K\_U07, K\_U29).

**Metody i kryteria oceniania:**

Podstawą oceny końcowej studenta są:

- wyniki uzyskane z dwóch kolokwiiów,  
W trakcie kolokwiiów sprawdzana jest umiejętność rozwiązywania zadań.

Kryteria oceniania są następujące:

od 90% do 100% - ocena 5,0

od 80% do 89% - ocena 4,5

od 70% do 79%. - ocena 4,0

od 60% do 69%. - ocena 3,5

od 50% do 59% - ocena 3,0

poniżej 50% - ocena 2,0

**Zakres tematów zajęć:**

W ramach ćwiczeń, prowadzonych równoległe do tematów realizowanych na wykładach, studenci rozwiązują zadania dotyczące podstawowych zagadnień inżynierskich z mechaniki płynów. Zakres tematyczny obejmuje: Podstawowe własności fizyczne płynów; gęstość masy płynu i ich mieszanin; ściśliwość płynu, rozszerzalność cieplna cieczy i gazów. Statyka gazów; równanie Clapeyrona i jego zastosowania, równanie barometryczne, wyznaczanie parametrów stanu gazu i ich mieszanin, przemiana izotermiczna, izobaryczna i izochoryczna gazu. Statyka cieczy; wzór manometryczny, równowaga względna; napór płynu na ściankę, warunki równowagi ciał zanurzonych w cieczy; prawo Archimedes; warunki pływania ciał stałych. Przepływy płynu nielepkiego; wydatek przepływu, równanie Bernoulliego i jego zastosowania: prędkość i czas wypływu płynu ze zbiornika. Przepływy płynu lepkiego; przepływy płynu lepkiego przez rurę i układy rur.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Literatura uzupełniająca**

1. K. Baran-Gurgul. Zbiór zadań z hydrauliki z rozwiązaniami. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej. Kraków 2005.
2. Slajdy przeprowadzonych wykładów.

**Metody dydaktyczne**

ćwiczenia konwersatoryjne

**Metody dydaktyczne - inne**

Ćwiczenia z przedmiotu polegają głównie na rozwiązywaniu zadań przy tablicy. Ćwiczenia z każdego nowego działu przerabianego materiału poprzedzone są przedstawieniem na przykładzie metodyki rozwiązywania tego typu zadań. Okresowe sprawdzanie wiadomości przeprowadza się w formie kolokwium, dwukrotnie w czasie semestru.

**Rygory zaliczenia zajęć**

zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr inż. Katarzyna Kazimierska-Drobny

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:****Mechatronika (NP-Mt)**

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	3	2014	



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Mechatroniczne systemy sensoryczne (1300-Mt3MSS-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: MECHATRONIC SENSORY SYSTEMS

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Michał Pakuła prof. uczelni

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

#### Język wykładowy:

polski

#### Profil

ogólnoakademicki

#### Typ przedmiotu

moduł zajęć do wyboru

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę

#### Bilans pracy studenta

Bilans godzin pracy studenta:

Godziny kontaktowe:

18 h wykład

18h laboratorium

Praca własna studenta:

20 przygotowanie do zaliczenia

25 studia literaturowe

30 przygotowanie do zajęć laboratoryjnych +

15 opracowywanie wyników badań

15 przygotowanie sprawozdań

140 godzin = 6 ECTS

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1. Zna definicje podstawowych pojęć stosowanych w sensoryce. (K\_W06, K\_W08)

W2. Ma wiedzę w zakresie zasad działania oraz zastosowań podstawowych czujników stosowanych w przemyśle. (K\_W06, K\_W08, K\_W13)

W3. Ma podstawową wiedzę w zakresie ogólnych tendencji w rozwoju układów sensorycznych. (K\_W08)

U1. Potrafi dobrać odpowiedni czujnik do danego zastosowania. (K\_U11)

U2. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, not katalogowych i innych źródeł niezbędne do budowy systemu sensorycznego. (K\_U06, K\_U11, K\_U29)

U3. Ma umiejętność czytania oraz rysowania schematów elektrycznych i elektronicznych prostych układów sensorycznych. (K\_U11)

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

elektrotechnika i elektronika, podstawy fizyki

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (18 godzin)

#### Literatura:

1. A. Gajek, Z. Juda, Czujniki, WKiŁ 2009

2. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Metrologia elektryczna, WNT 1994

#### Efekty uczenia się:

W1. Zna definicje podstawowych pojęć stosowanych w sensoryce. (K\_W06, K\_W08)

W2. Ma wiedzę w zakresie zasad działania oraz zastosowań podstawowych czujników stosowanych w przemyśle. (K\_W06, K\_W08, K\_W13)

W3. Ma podstawową wiedzę w zakresie ogólnych tendencji w rozwoju układów sensorycznych. (K\_W08)

#### Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie z oceną w formie pisemnej (5 pytań)

Maksymalna liczba punktów do zdobycia - 5 punktów

Kryteria oceniania:

od 90% do 100% - ocena 5,0

od 80% do 89% - ocena 4,5

od 70% do 79% - ocena 4,0

od 60% do 69% - ocena 3,5

od 50% do 59% - ocena 3,0

poniżej 50% - ocena 2.0

**Zakres tematów zajęć:**

System pomiarowy jako system przetwarzania informacji. Definicje i podstawowe pojęcia w sensoryce. Rola sensora w systemie mechatronicznym. Podstawowe mechaniczne wielkości pomiarowe. Kryteria klasyfikacji urządzeń sensorycznych. Charakterystyki sygnałów pomiarowych i ich obróbka.

Charakterystyki elektryczne wyjść sensorów. Przesył sygnałów. Charakterystyki wejść systemów mechatronicznych. Budowa i działanie czujników optycznych. Budowa, działanie i zastosowanie czujników indukcyjnych oraz pojemnościowych. Budowa, działanie i zastosowanie czujników hallotronowych. Budowa i działanie czujników temperatury: termoelektrycznych, RTD, termistorowych, półprzewodnikowych. Budowa, działanie i zastosowanie czujników piezoelektrycznych. Zasada działania i zastosowanie czujników ultradźwiękowych, radarowych i lidarowych. Tensometria oporowa. Enkodery inkrementalne i absolutne. Dobór sensorów do systemów mechatronicznych. Sensory inteligentne.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Michał Pakuła, prof. uczelni

Laboratorium (18 godzin)

**Literatura:**

1. A. Gajek, Z. Juda, Czujniki, WKiŁ 2009
2. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Metrologia elektryczna, WNT 1994

**Efekty uczenia się:**

U1. Potrafi dobrać odpowiedni czujnik do danego zastosowania. (K\_U11)

U2. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, not katalogowych i innych źródeł niezbędne do budowy systemu sensorycznego. (K\_U06, K\_U11, K\_U29)

U3. Ma umiejętność czytania oraz rysowania schematów elektrycznych i elektronicznych prostych układów sensorycznych. (K\_U11)

**Metody i kryteria oceniania:**

średnia ocen ze sprawdzianów i/lub sprawozdań z wykonanych ćwiczeń i projektów

**Zakres tematów zajęć:**

Czujniki fotoelektryczne – wyznaczenie charakterystyk, sprzęg z modułami sygnalizacyjno-wykonawczymi. Czujniki indukcyjne PNP NC – wyznaczenie charakterystyk, sprzęg z modułami sygnalizacyjno-wykonawczymi. Czujniki pojemnościowe NPN NO – wyznaczenie charakterystyk, sprzęg z modułami sygnalizacyjno-wykonawczymi. Czujniki położenia kąтового – kodowanie i dekodowanie pozycji. Czujniki tensometryczne siły. Czujniki temperatury, czujniki hallotronowe – sprzęg z układami mikroprocesorowymi.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

mgr inż. Andrzej Szczepańczyk

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	6	2014	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Metrologia i komputerowe wspomaganie pomiarów (1300-Mt3MiKWP-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: METHODOLOGY AND COMPUTER SUPPORT OF MEASUREMENTS

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Radosław Drelich  
dr hab. inż. Janusz Musiał prof. uczelni

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

#### Język wykładowy:

polski

#### Profil

ogólnoakademicki

### Typ przedmiotu

moduł zajęć podstawowych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę

#### Bilans pracy studenta

Liczba punktów ECTS: 5 ECTS - 125 godzin

- godziny kontaktowe: 36 godzin - 18h wykład, 16h lab.

- praca własna studenta: 91 godzin - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń, przygotowanie do zaliczenia wykładu.

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

Efekty kierunkowe

K\_W21. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i wyznaczania podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy mechaniczne, elektryczne i elektroniczne, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentów.

K\_W22. Ma elementarną wiedzę w zakresie budowy, działania i obsługi interfejsów podstawowych przyrządów i systemów pomiarowych, w tym wiedzę z zakresu programowania wirtualnych przyrządów pomiarowych.

K\_U23. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami, przyrządami, urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych, geometrycznych charakteryzujących elementy i układy mechaniczne, elektryczne, elektroniczne; potrafi rejestrować i przetwarzać sygnały pomiarowe, przeprowadzić obróbkę i wizualizację danych pomiarowych, opracować oprogramowanie wirtualnego przyrządu pomiarowego.

K\_U29. Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych

Efekty przedmiotowe

W1. Zna budowę i zasady działania wybranych przyrządów pomiarowych, metod pomiarowych wielkości geometrycznych i elektrycznych oraz komputerowe systemy pomiarowe,

W2. Zna i rozumie podstawowe zasady obróbki danych doświadczalnych i prawidłowego ich zapisu, w tym metody obróbki danych otrzymanych w pomiarach bezpośrednich i pośrednich z uwzględnieniem liczności elementów próbki, a także błędów systematycznych, w tendencji centralnej i przedziałowej.

U1. Potrafi przeprowadzić pomiary wybranych wielkości elektrycznych i mechanicznych, zarejestrować i przetwarzać sygnały pomiarowe, przeprowadzić obróbkę danych pomiarowych, ich wizualizację, stworzyć oprogramowanie wirtualnego przyrządu pomiarowego.

U2. Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia dla typowych zagadnień obróbki danych doświadczalnych (określenia wartości średniej i znalezienia jej niepewności w tendencji centralnej z uwzględnieniem błędów systematycznych, a także z wykorzystaniem przedziału ufności).

U3. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł niezbędne do rozwiązania zagadnień obróbki danych eksperymentalnych.

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Matematyka: podstawy rachunku różniczkowego i całkowego, umiejętność różniczkowania i całkowania, pojęcia o równaniach różniczkowych; matematyka dyskretna, w szczególności wzory kombinatoryki, a także praktyczną umiejętność podstaw programowania w programie MATLAB.

Fizyka: podstawowe prawa mechaniki, mechaniki ciała stałego, elektrodynamiki

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (18 godzin)

#### Literatura:

Adamczak St., Makiela W.: Metrologia w budowie maszyn: zadania z rozwiązaniami. WNT, 2014.

Białas S. Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. OWPW, 2006, Warszawa.

Borzykowski J. Współczesna metrologia: zagadnienia wybrane. WNT, 2004, Warszawa.

Humienny Z. Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS). WNT, 2004, Warszawa.

Paczyński P. Metrologia techniczna: przewodnik do wykładów, ćwiczeń i laboratoriów. 2003.

Lesiak P., Świsulski D. Komputerowa technika pomiarowa. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002

#### Efekty uczenia się:

#### Efekty kierunkowe

K\_W21. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i wyznaczania podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy mechaniczne, elektryczne i elektroniczne, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentów.

K\_W22. Ma elementarną wiedzę w zakresie budowy, działania i obsługi interfejsów podstawowych przyrządów i systemów pomiarowych, w tym wiedzę z zakresu programowania wirtualnych przyrządów pomiarowych.

#### Efekty przedmiotowe

W1. Zna budowę i zasady działania wybranych przyrządów pomiarowych, metod pomiarowych wielkości geometrycznych i elektrycznych oraz komputerowe systemy pomiarowe,

W2. Zna i rozumie podstawowe zasady obróbki danych doświadczalnych i prawidłowego ich zapisu, w tym metody obróbki danych otrzymanych w pomiarach bezpośrednich i pośrednich z uwzględnieniem liczności elementów próbki, a także błędów systematycznych, w tendencji centralnej i przedziałowej.

#### Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie z oceną (pismenno): zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych realizowanych podczas zajęć.

Skala ocen:

do 50% - niedostateczna,

51-69% - dostateczna,

70-79% - dostateczny plus,

80-89% - dobry,

90-94% - dobry plus,

95-100% - bardzo dobry.

#### Zakres tematów zajęć:

1. Zagadnienia organizacji zajęć dydaktycznych oraz metody i kryteria oceny studentów. Ogólna charakterystyka przedmiotu. Cel i zakres przedmiotu. Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza i umiejętności. Znaczenie metrologii w technice i nie tylko.

2. Klasyfikacja niepewności w pomiarach bezpośrednich. Ocena niepewności metodą typu A oraz B. Średnia arytmetyczna, geometryczna i harmoniczna. Mediana (wartość środkowa) i moda (dominanta) próby. Miary rozrzutu. 3. Odchylenie standardowe i wariancja dla próby i populacji. Odchylenie standardowe średniej.

4. Łączna niepewność z uwzględnieniem niepewności typu A i B. Obliczanie całkowitej niepewności, zaokrąglenie i zapis wyników.

5. Obliczanie średnich i odchyleń standardowych dla pomiarów pośrednich w przypadku dwóch nie-zależnych wielkości. Uogólnienie na przypadek wielu niezależnych zmiennych.

6. Podstawowe rodzaje rozkładów zmiennej losowej ciągłej, w tym rozkład normalny (Gausa), i t-Studenta.

7. Przedział ufności.

8. Metody pomiarowe w tym metody optyczne pomiarów wielkości geometrycznych, budowa i zasada działania wybranych grup przyrządów pomiarowych, dobór przyrządów do pomiarów, prowadzenie pomiarów, pomiary jakości przyrządów pomiarowych i ich kalibracja.

9. Analiza wymiarowa, odchyłki kształtu, położenia, chropowatość, falistość oraz metody pomiarów w/w parametrów.

10. Współrzędnościowa technika pomiarowa i pomiary elementów maszyn o złożonej postaci.

11. Komputerowe systemy pomiarowe, rejestrowanie i przetwarzanie sygnałów, filtracja, uśrednianie (oprogramowanie Matlab).

12. Czujniki, inteligentne sensory budowa i ich działanie.

13. Wykorzystanie oprogramowania LabView do tworzenia wirtualnych przyrządów pomiarowych.

#### Domyślny typ protokołu zajęć:

Zaliczenie na ocenę

#### Dane grup zajęciowych

Grupa numer 1

#### Prowadzący grupy:

dr hab. inż. Janusz Musiał, prof. uczelni

dr inż. Radosław Drelich

#### Laboratorium (16 godzin)

#### Literatura:

1. Kotulski Z., Szczepiński W. Rachunek błędów dla inżynierów. – Warszawa: WNT, 2004.

2. Korczyński M. Metodyka eksperymentu. – Warszawa: WNT, 2006.

#### Efekty uczenia się:

K\_U23. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami, przyrządami, urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych, geometrycznych charakteryzujących elementy i układy mechaniczne, elektryczne, elektroniczne; potrafi rejestrować i przetwarzać sygnały pomiarowe, przeprowadzić obróbkę i wizualizację danych pomiarowych, opracować oprogramowanie wirtualnego przyrządu pomiarowego.

K\_U29. Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych

#### Efekty przedmiotowe

U1. Potrafi przeprowadzić pomiary wybranych wielkości elektrycznych i mechanicznych, zarejestrować i przetwarzać sygnały pomiarowe, przeprowadzić obróbkę danych pomiarowych, ich wizualizację, stworzyć oprogramowanie wirtualnego przyrządu pomiarowego.

U2. Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia dla typowych zagadnień obróbki danych doświadczalnych (określenia wartości średniej i znalezienia jej niepewności w tendencji centralnej z uwzględnieniem błędów systematycznych, a także z wykorzystaniem przedziału ufności).

U3. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł niezbędne do rozwiązania zagadnień obróbki danych eksperymentalnych.

#### Metody i kryteria oceniania:

Średnia ocen z sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń, oraz pracy na zajęciach.

#### Zakres tematów zajęć:

Określenie niepewności systematycznej w pomiarach związanej z klasą przyrządu, np. woltomierza, uwzględnienia niepewności odczytu i obliczania w tym przypadku odchylenia standardowego. Zapis i interpretacja wyników.

Rozwiązywanie przykładów z analizą wyników pozyskanych w pomiarach bezpośrednich, odchylenie standardowe, odchylenie

standardowe średniej, wariancja dla próbki, wykorzystanie  $t_n$  – wartości krytyczne rozkładu t-Studenta. Obliczanie średnich i odchyłeń standardowych dla pomiarów pośrednich w przypadku dwóch i więcej niezależnych wielkości mierzonych bezpośrednio, oraz niepewności pomiarowych. Sprawdzenie przyrządów pomiarowych np. suwmiarka, mikrometr, a także przyrządów dla pomiaru wielkości geometrycznych - długości i kąta. Pomiary chropowatości. Pomiary wielkości elektrycznych z wykorzystaniem karty pomiarowej lub multimetrów (wyznaczanie rezystancji metodą pośrednią i bezpośrednią). Pomiary temperatury z zastosowaniem np. kamery termowizyjnej, pirometru, lub innych, pomiary twardości, chropowatości. Generowanie i przetwarzanie sygnałów w środowisku Matlab lub LabView, oraz ich analiza z wykorzystaniem FFT, filtracja i uśrednianie sygnałów. Akwizycja i przetwarzanie sygnałów rzeczywistych np. akustycznych przy wykorzystaniu układu pomiarowego z urządzeniem Handyscope HS3 lub HS5. Tworzenie wirtualnych przyrządów pomiarowych przy wykorzystaniu środowiska LabView.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Janusz Musiał, prof. uczelni

dr inż. Radosław Drelich

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	5	2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Napędy maszyn i urządzeń (1300-Mt3NMIU-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: MACHINE AND APPLIANCE DRIVES

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Grzegorz Szala prof. uczelni  
dr Grzegorz Śmigielski

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

#### Język wykładowy:

polSKI

#### Profil

ogólnoakademicki

### Typ przedmiotu

moduł zajęć do wyboru

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę

#### Bilans pracy studenta

Bilans godzin pracy studenta:

36 godz. w kontakcie + 74 godz. pracy własnej = 110 godz. = 5 ECTS

W kontakcie

18W + 18LAB = 36 h

Praca własna 74 godz. obejmuje:

przygotowanie do zajęć laboratoryjnych

wykonanie sprawozdań

studiowanie literatury

przygotowanie do zaliczeń

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1. Posiada podstawową wiedzę o procesie projektowo-konstrukcyjnym (K\_W06, K\_W12)

W2. Posiada wiedzę z zakresu prostych mechanizmów i przekładni mechanicznych (K\_W06, K\_W12)

W3. Zna własności podstawowych typów silników elektrycznych oraz sposoby ich sterowania. (K\_W06, K\_W18)

U1. Bazując na zdobytej wiedzy potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, eksploatacyjnych i ekonomicznych (K\_U13, K\_U29).

U2. Korzystając z literatury, dokumentacji technicznych i innych źródeł potrafi

poszerzyć swoją wiedzę i umiejętności z zakresu budowy, diagnozowania oraz eksploatacji układów napędowych. (K\_U12, K\_U29)

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Podstawy konstrukcji maszyn, zapis konstrukcji + CAD, podstawy elektrotechniki i elektroniki

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (18 godzin)

#### Literatura:

1. J. Przepiórkowski, Silniki elektryczne w praktyce elektronika, BTC, 2007

2. Opracowanie zbiorowe, Poradnik mechanika, Wydawnictwo REA-SJ. sp. z o.o., 2014

3. Opracowanie zbiorowe, Poradnik mechatronika, Wydawnictwo REA-SJ. sp. z o.o., 2013

4. Skoć A. i inni, Podstawy konstrukcji maszyn, Tom 2. WNT 2008.

5. Mazanek E., Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, Tom 1, Tom 2. WNT, 2005.

6. Dawid Taler, Kazimierz Rup. Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych PWN, 2021.

7. J. Szala, Napędy mechaniczne, Wydawnictwo ATR Bydgoszcz, 1997

#### Efekty uczenia się:

W1, W2, W3.

#### Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie na ocenę.

Ocena końcowa wg. kryterium:

od 90% do 100% - ocena 5,0

od 80% do 89% - ocena 4,5

od 70% do 79% - ocena 4,0

od 60% do 69% - ocena 3,5

od 50% do 59% - ocena 3,0 poniżej 50% - ocena 2,0
<b>Zakres tematów zajęć:</b>
1. Wprowadzenie do napędów maszyn i urządzeń. 2. Ogólne omówienie przekładni mechanicznych. 3. Przekładnie zębate. 4. Przekładnie pasowe. 5. Przekładnie cierne, wariatory. 6. przekładnie łańcuchowe. 7. Wały, osie, łożyska. 8. Sprzęgła. 9. Podstawy teoretyczne działania silników elektrycznych. 10. Silniki prądu stałego - budowa, zasada działania, charakterystyka. 11. Silniki skokowe – budowa, sposób sterowania. 12. Silniki prądu zmiennego: synchroniczne i asynchroniczne. 13. Sterowanie kierunkiem obrotów oraz prędkością obrotową silników elektrycznych.
<b>Domyślny typ protokołu zajęć:</b>
Zaliczenie na ocenę
<b>Literatura uzupełniająca</b>
1. J. Kosmol, Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, 1998 2. A. Plamitzer, Maszyny elektryczne, WNT, 1982 3. W Szelerski, Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik. Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2018.

<b>Metody dydaktyczne</b>
wykład konwersatoryjny wykład monograficzny
<b>Rygory zaliczenia zajęć</b>
zaliczenie na ocenę

#### Dane grup zajęciowych

Grupa numer 1

#### Prowadzący grupy:

dr hab. inż. Grzegorz Szala, prof. uczelni

dr Grzegorz Śmigieński

Laboratorium (18 godzin)

<b>Literatura:</b>
1.J. Przepiórkowski, Silniki elektryczne w praktyce elektronika, BTC, 2007 2.Opracowanie zbiorowe, Poradnik mechanika, Wydawnictwo REA-SJ. sp. z o.o., 2014 3.Opracowanie zbiorowe, Poradnik mechatronika, Wydawnictwo REA-SJ. sp. z o.o., 2013 4.Skoć A. i inni, Podstawy konstrukcji maszyn, Tom 2. WNT 2008. 5.Mazanek E., Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, Tom 1, Tom 2. WNT, 2005. 6. Dawid Taler, Kazimierz Rup. Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych PWN, 2021
<b>Efekty uczenia się:</b>
U1, U2
<b>Metody i kryteria oceniania:</b>
ocena aktywności na zajęciach 50% oceny, ocena sprawozdania z ćwiczeń - 50% oceny (poprawność wykonania, kompletność opisu)
<b>Zakres tematów zajęć:</b>
Uruchomienie i testowanie stanowiska z silnikiem asynchronicznym i przemiennikiem bezczujnikowym, uruchomienie i testowanie stanowiska z silnikiem prądu stałego, uruchomienie i testowanie stanowiska z silnikiem skokowym. Uruchomienie i testowanie: napędu przenośnika taśmowego, stanowiska napędu ciągłego wielostopniowego, stanowiska z przekładnią zębatą, stanowisk dydaktycznych z układami napędowymi, stanowiska naukowo-dydaktycznego rozdrabniacza precyzyjnego RPW.
<b>Domyślny typ protokołu zajęć:</b>
Zaliczenie na ocenę
<b>Literatura uzupełniająca</b>
1. A. Plamitzer, Maszyny elektryczne, WNT, 1982 2. J. Kosmol, Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, 1998 3. Automatyka, podzespoły, aplikacje – miesięcznik 4. Szelerski W., Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik. Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2018. 5. J. Szala, Napędy mechaniczne, Wydawnictwo ATR Bydgoszcz, 1997 6. Katalogi firmowe producentów motoreduktorów.
<b>Metody dydaktyczne</b>
ćwiczenia konwersatoryjne ćwiczenia laboratoryjne
<b>Rygory zaliczenia zajęć</b>
zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr Grzegorz Śmigielski

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	5	2013	



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Projektowanie systemów mechatronicznych (1300-Mt3PSM-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: MECHATRONIC SYSTEMS DESIGNING

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Jacek Jackiewicz prof. uczelni

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

### Język wykładowy:

polski

### Profil

ogólnoakademicki

### Typ przedmiotu

moduł zajęć do wyboru

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

### Bilans pracy studenta

Liczba godzin dydaktycznych i formy zajęć: 18W / 18L

Liczba punktów ECTS: 4 punkty, w tym

- wykłady i zajęcia teoretyczne: 2 pkt
- zajęcia o charakterze praktycznym: 2 pkt

### ZAJĘCIA KONTAKTOWE

wykład: 18

laboratorium: 18

konsultacje: 4

razem zajęcia kontaktowe (godziny): 40

ECTS – zajęcia kontaktowe: 2 pkt

### PRACA SAMODZIELNA

przygotowanie do egzaminu semestralnego: 10

samodzielne studiowanie tematyki zajęć: 10

przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i sprawdzianów: 8

przygotowanie sprawozdań, projektów, prac pisemnych, itp.: 8

samodzielne przeprowadzenie symulacji komputerowych: 4

razem praca samodzielna (godziny): 40

ECTS – praca samodzielna: 2 pkt

Razem godziny zajęć kontaktowych i pracy samodzielnej: 80

## Efekty kształcenia modułu zajęć

W1: Student ma wiedzę z zakresu metod tworzenia modeli systemów mechatronicznych i jest w stanie zaproponować uporządkowaną klasyfikację tych modeli, posiada wiedzę pozwalającą formułować modele układów dynamicznych różnymi metodami oraz wymienia i definiuje etapy projektowania systemów mechatronicznych, zna i rozumie metodykę projektowania systemów mechatronicznych, a także metody i techniki komputerowe używane do projektowania i symulacji tych systemów (K\_W06, K\_W07).

W2: Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, działania i naprawy systemów mechatronicznych, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa obowiązujące w przemyśle związanym z mechatroniką (K\_W06, K\_W07).

W3: Student jest zorientowany co do historii, stanu obecnego i tendencji rozwojowych systemów mechatronicznych (K\_W08).

U1: Student potrafi przygotować krytyczną analizę sposobu funkcjonowania prostych systemów mechatronicznych na podstawie ich dokumentacji technicznej (K\_U04).

U2: Student potrafi zaprojektować proste systemy mechatroniczne przeznaczone do realizacji określonych zastosowań z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych, używając komputerowych metod wspomagania projektowania i programowania (K\_U05, K\_U11).

U3: Student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w celu dobrania odpowiednich elementów, które zostaną połączone w system mechatroniczny, ma doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów (K\_U06, K\_U19, K\_U25, K\_U29).

U4: Student potrafi zbudować modele: fizyczny, matematyczny i symulacyjny prostego systemu mechatronicznego oraz sporządzić na ich podstawie stosowną dokumentację, dokonuje poprawnej ich walidacji i analizuje dane symulacyjne (K\_U07).

U5: Student potrafi wstępnie zaplanować wykonanie prostego systemu mechatronicznego i określić orientacyjne koszty budowy jego prototypu (K\_U10).

U6: Student potrafi zaprojektować oraz przetestować prosty system mechatroniczny, potrafi dobrać nastawy regulatora tego systemu z wykorzystaniem środowiska Matlab/Simulink (ma umiejętność badania i oceny stabilności układów regulacji) (K\_U05, K\_U07, K\_U11).

## Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Przedmioty wprowadzające: matematyka, fizyka, mechanika techniczna, podstawy mechatroniki i podstawy automatyki.

Wymagania wstępne: znajomość matematyki w zakresie umiejętności stosowania rachunku macierzowego, a także rachunku różniczkowego i całkowego; znajomość fizyki w zakresie dynamiki, elektrodynamiki i termodynamiki; podstawowa znajomość narzędzi CAD i CAE oraz wskazana znajomość podstaw programowania w dowolnym języku wyższego poziomu.

## Szczegóły zajęć i grup

Wykład (18 godzin)

### Literatura:

1. Heiman B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady (tł. M. Gawrysiak). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
2. Jarzębowska E.: Dynamika i sterowanie układami mechanicznymi : pojazdy kołowe i podwodne, bezałogowe obiekty latające, satelity i manipulatory kosmiczne. PWN, Warszawa 2021.
3. Mrozek Z.: Komputerowo wspomagane projektowanie systemów mechatronicznych. Polit. Krakowska, Kraków 2002.
4. Kabziński J.: Teoria sterowania. Projektowanie układów regulacji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
5. Häberle G. i współ.: Poradnik mechatronika. Verlag Europa–Lehrmittel, Warszawa 2013.

### Efekty uczenia się:

W1: Student ma wiedzę z zakresu metod tworzenia modeli systemów mechatronicznych i jest w stanie zaproponować uporządkowaną klasyfikację tych modeli, posiada wiedzę pozwalającą formułować modele układów dynamicznych różnymi metodami oraz wymienia i definiuje etapy projektowania systemów mechatronicznych, zna i rozumie metodykę projektowania systemów mechatronicznych, a także metody i techniki komputerowe używane do projektowania i symulacji tych systemów (K\_W06, K\_W07).

W2: Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, działania i naprawy systemów mechatronicznych, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa obowiązujące w przemyśle związanym z mechatroniką (K\_W06, K\_W07).

W3: Student jest zorientowany co do historii, stanu obecnego i tendencji rozwojowych systemów mechatronicznych (K\_W08).

### Metody i kryteria oceniania:

Egzamin pisemny lub ustny z pytaniami otwartymi obejmujący treści wykładów i ćwiczeń,

Kryteria oceniania:

ndst: < 50%  
dst: 50% - 60%  
dst plus: 60% - 70%  
db: 70% - 80%  
db plus: 80% - 90%  
bdb: > 90%

Ocena końcowa uwzględnia również zebrane przez studenta w trakcie semestru punkty i jego uczestnictwo w wykładach

### Zakres tematów zajęć:

1. Wprowadzenie do projektowania systemów mechatronicznych,
2. Główne cele i cechy projektowania systemów mechatronicznych,
3. Właściwości systemów zaprojektowanych konwencjonalnie i mechatronicznie,
4. Systemy diagnostyczne uszkodzeń systemów mechatronicznych,
5. Zasady projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych,
6. Istotne cechy dobrego projektu systemu mechatronicznego,
7. Główne etapy projektowania systemu mechatronicznego,
8. Przykładowe narzędzia używane do projektowania systemów mechatronicznych: cyfrowe modelowanie geometryczne za pomocą oprogramowania CAD (ang. Computer Aided Design – projektowanie wspomagane komputerowo) z dodatkowymi narzędziami wspomagającymi obliczenia inżynierskie, komputerowe systemy CASE (ang. Computer–Aided Software Engineering – komputerowe wspomaganie inżynierii oprogramowania, ang. Computer–Aided System Engineering – komputerowe wspomaganie inżynierii systemów)

posługujące się językiem UML (ang. Unified Modelling Language – zunifikowany język modelowania) oraz szybkie prototypowanie sterowników RCP (ang. Rapid Control Prototyping), na które składają się następujące kroki: Software-in-the-Loop-Simulation (symulacja komputerowa), Virtual Prototyping (wirtualne prototypowanie), Hardware-in-the-Loop-Simulation (symulacja modelu obiektu wraz z zaprojektowanym sterownikiem w docelowym sterowniku) i Rapid Prototyping (szybkie prototypowanie),

9. Przykładowe projekty systemów mechatronicznych,

10. Zadania modelowania systemów mechatronicznych,

11. Wybrane podstawy mechaniki analitycznej (równania dynamiki we współrzędnych uogólnionych),

12. Modele elementów układów mechatronicznych,

13. Modele układów wielomasowych,

14. Modele dynamiczne (zbudowane na podstawie metody Newtona–Eulera i metody Lagrange'a) do symulacji zachowania ruchu, analizy struktur mechatronicznych oraz projektu sterowania,

15. Planowanie trajektorii (powiązanie toru i czasu),

16. Parametryzacja równań ruchu,

17. Technika regulacji w systemach mechatronicznych: zastosowanie mikrokontrolerów typu PIC (ang. Peripheral Interface Controller) w systemach mechatronicznych,

18. Zapewnienie stabilności pracy układów automatycznej regulacji w systemach mechatronicznych,

19. Projektowanie systemów mechatronicznych z wielowmiarowymi układami sterowania, które opisane są współrzędnymi stanu.

#### **Domyślny typ protokołu zajęć:**

Egzamin

#### **Literatura uzupełniająca**

1. Szafarczyk M., Śniegulska–Grądzka D., Wypysiński R.: Podstawy układów sterowań cyfrowych i komputerowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

2. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów – podstawy i przykłady zastosowań w praktyce. WNT, Warszawa 2002.

3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

4. Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB i Simulink, Poradnik użytkownika. Helion, Gliwice 2004.

5. Jezierski E.: Dynamika robotów. WNT, Warszawa 2006.

#### **Metody dydaktyczne**

wykład kursowy

#### **Metody dydaktyczne - inne**

wykłady wspierane prezentacjami multimedialnymi

#### **Rygory zaliczenia zajęć**

egzamin

#### **Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

#### **Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Jacek Jackiewicz, prof. uczelni

#### **Laboratorium (18 godzin)**

##### **Literatura:**

1. Heiman B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty - metody - przykłady (tł. M. Gawrysiak). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

2. Jarzębowska E.: Dynamika i sterowanie układami mechanicznymi : pojazdy kołowe i podwodne, bezałogowe obiekty latające, satelity i manipulatory kosmiczne. PWN, Warszawa 2021.

3. Mrozek Z.: Komputerowo wspomaganie projektowanie systemów mechatronicznych. Polit. Krakowska, Kraków 2002.

4. Kabziński J.: Teoria sterowania. Projektowanie układów regulacji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.

5. Häberle G. i współ.: Poradnik mechatronika. Verlag Europa-Lehrmittel, Warszawa 2013.

##### **Efekty uczenia się:**

U1: Student potrafi przygotować krytyczną analizę sposobu funkcjonowania prostych systemów mechatronicznych na podstawie ich dokumentacji technicznej (K\_U04).

U2: Student potrafi zaprojektować proste systemy mechatroniczne przeznaczone do realizacji określonych zastosowań z uwzględnieniem

zadanych kryteriów użytkowych, używając komputerowych metod wspomagania projektowania i programowania (K\_U05, K\_U11).

U3: Student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w celu doboru odpowiednich elementów,

które zostaną połączone w system mechatroniczny, ma doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów (K\_U06, K\_U19, K\_U25, K\_U29).

U4: Student potrafi zbudować modele: fizyczny, matematyczny i symulacyjny prostego systemu mechatronicznego oraz sporządzić na ich

podstawie stosowną dokumentację, dokonuje poprawnej ich walidacji i analizuje dane symulacyjne (K\_U07).

U5: Student potrafi wstępnie zaplanować wykonanie prostego systemu mechatronicznego i określić orientacyjne koszty budowy jego prototypu (K\_U10).

U6: Student potrafi zaprojektować oraz przetestować prosty system mechatroniczny, potrafi dobrać nastawy regulatora tego systemu z wykorzystaniem środowiska Matlab/Simulink (ma umiejętność badania i oceny stabilności układów regulacji) (K\_U05, K\_U07, K\_U11).

##### **Metody i kryteria oceniania:**

Ocena na podstawie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektów – szczegóły podane przez prowadzącego zajęcia w grupie.

Ocena z laboratorium uwzględnia: wyniki kolokwium, oceny zadań domowych w tym oceny sprawozdań i projektów oraz ocenę za aktywność studenta na zajęciach.

##### **Zakres tematów zajęć:**

1. Wprowadzenie do środowiska obliczeniowego Matlab/Simulink,

2. Badanie stabilności równowagi systemów mechatronicznych,
3. Modelowanie przekładni różnicowej pojazdu hybrydowego,
4. Wybrane zagadnienia dynamiki układów o jednym stopniu swobody,
5. Projekt tempomatu pojazdu samochodowego,
6. Zmniejszenie maksymalnych wartości sił przenoszonych przez sprzęgi wielocłonowego pojazdu szynowego poprzez dobór parametrów regulacji jego jednostek napędowych,
7. Projekt aktywnego zawieszenia pojazdu samochodowego,
8. Projekt samobalansującego się pojazdu jednoosiowego (na podstawie modelu układu odwróconego wahadła z wózkiem).

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Literatura uzupełniająca**

1. Szafarczyk M., Śniegulska–Grądzka D., Wypysiński R.: Podstawy układów sterowań cyfrowych i komputerowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
2. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów – podstawy i przykłady zastosowań w praktyce. WNT, Warszawa 2002.
3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
4. Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB i Simulink, Poradnik użytkownika. Helion, Gliwice 2004.
5. Jezierski E.: Dynamika robotów. WNT, Warszawa 2006.

**Metody dydaktyczne**

ćwiczenia laboratoryjne  
 metody problemowe  
 metody pracy ze źródłami

**Metody dydaktyczne - inne**

ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

**Rygory zaliczenia zajęć**

zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Jacek Jackiewicz, prof. uczelni

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	6	2017	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Sieci komputerowe i technologie internetowe (1300-Mt3SKiTI-NP)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **COMPUTER NETWORKS AND INTERNET TECHNOLOGIES**

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Wiesław Urbaniak prof. uczelni

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

#### Język wykładowy:

polski

#### Profil

ogólnoakademicki

#### Typ przedmiotu

moduł zajęć podstawowych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

#### Bilans pracy studenta

4 ECTS - 120 h, obejmuje:

1,5 ECTS - 36 h - godziny kontaktowe: (wykład 18, ćwiczenia laboratoryjne 18) 2,5 ECTS - 84 h - samodzielna praca studenta obejmująca: przygotowanie do zajęć, wykonanie samodzielnie zleconych zadań (konfiguracja serwera, instalacja wybranych usług sieciowych (ssh, smb, http), wykonanie strony internetowej,

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1 - ma wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, w tym wiedzę niezbędną do: - instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania elementów, układów i systemów mechatronicznych oraz zarządzania elementami informatycznymi w tych systemach, - konfigurowania urządzeń sieciowych w sieciach lokalnych; - zna protokoły komunikacyjne stosowane w rozproszonych systemach sterowania i wytwarzania [K\_W20]  
W2 - ma podstawową wiedzę w zakresie tworzenia aplikacji internetowych i prostych stron WWW [K\_W20],

U1- potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich elementów składowych sieci komputerowych oraz rozwiązywania problemów w niej występujących [K\_U19],

U2 - potrafi przeprowadzić konfigurację podstawowych urządzeń sieciowych jak karty sieciowe, przełącznik i router [K\_U20],

U3- potrafi sformułować algorytmy służące rozwiązywaniu problemów w sieciach komputerowych oraz algorytmy zaimplementowane w popularnych protokołach sieciowych [K\_U20],

U5 - ma umiejętność korzystania z dostępnej wiedzy w celu samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie sieci komputerowych i aplikacji internetowych [K\_U29].

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Architektura systemów komputerowych, fizyka

### Szczegóły zajęć i grup

#### Wykład (18 godzin)

##### Literatura:

1. Graziani R., Johnson A., "Akademia sieci Cisco CCNA Exploration semestr 1. Protokoły i koncepcje routingu", PWN, Warszawa 2008.
2. Krysiak K., „Sieci komputerowe. Kompendium”.
3. <https://linuxexpert.pl>

##### Efekty uczenia się:

W1, W2

##### Metody i kryteria oceniania:

Egzamin pisemny (składający się z 5 pytań o charakterze teoretycznym, jak i praktycznym, np. procedura instalacji i konfiguracji serwera wybranych usług w z plików źródłowych jak i np. z RPM) lub egzamin ustny z elementami praktycznego pokazu, każde pytanie oceniane będzie indywidualnie

Na ocenę końcową będzie miała wpływ ocena z egzaminu jak i uzyskana z ćwiczeń w proporcji (50/50)

Metody i kryteria oceny: Ocena końcowa wg. kryterium:

od 90% do 100% - ocena 5,0

od 80% do 89% - ocena 4,5

od 70% do 79% - ocena 4,0

od 60% do 69% - ocena 3,5

od 50% do 59% - ocena 3,0

poniżej 50% - ocena 2,0

##### Zakres tematów zajęć:

Poznanie sieci – podstawowa terminologia. Budowa sieciowego systemu operacyjnego. Protokoły i komunikacja w sieci – model ISO/OSI i inne modele odniesienia. Warstwa fizyczna i dostępu do sieci – technologie dostępowe CSMA/CA i CSMA/CD, podstawowe rodzaje

mediów transmisyjnych. Technologia Ethernet i sieci lokalne – domeny kolizyjne, budowa i działanie przełącznika LAN. Warstwa sieciowa – domeny rozgłoszeniowe, budowa i działanie routera. Warstwa transportowa – segmentacja, protokoły TCP i UDP. Adresacja i podsieci IP (wersja 4 i 6) – podział sieci IPv4 na podsieci ze stałą i zmienną maską, routing bezklasowy CIDR/VLSM. Warstwa aplikacji – podstawowe usługi sieciowe: poczta elektroniczna (SMTP, IMAP, POP, autoryzacja, zabezpieczenia), transmisja danych (FTP, SCP), zdalny dostęp (telnet, SSH, usługi terminalowe), serwisy informacyjne (HTTP) tworzenie i zarządzanie stron www. Wykrywanie i rozwiązywanie problemów z siecią.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Egzamin

**Literatura uzupełniająca**

1. Lewis W., "Akademia sieci Cisco CCNA Exploration se-mestr 1. Przełączanie w sieci LAN i sieci bezprzewodowe", PWN, Warszawa 2011.
2. Tanenbaum A.S., „Computer Networks”.
4. Gast M.S., "802.11 Sieci bezprzewodowe", O'Reilly, Helion 2003.
5. Romanowicz W., „HTML i Java Script", Helion 1998.
6. Aktualne materiały online

**Metody dydaktyczne**

wykład kursowy

**Metody dydaktyczne - inne**

prezentacja multimedialna, pokaz z omówieniem, możliwość pracy zdalnej

**Rygorzy zaliczenia zajęć**

egzamin

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Wiesław Urbaniak, prof. uczelni

**Laboratorium (18 godzin)**

**Literatura:**

1. Comer Douglas E., „Sieci komputerowe i intersieci", Helion 2012.
2. Spartaack M., „Sieci komputerowe", Helion 1999.
3. Graziani R., Johnson A., „Akademia sieci Cisco CCNA Exploracion semestr

**Efekty uczenia się:**

U1, U2, U3, U4, U5

**Metody i kryteria oceniania:**

Metody i kryteria oceny: Ocena projektów, ocena z przygotowania do zajęć, aktywności podczas zajęć; Ocena końcowa wg. kryterium:  
od 90% do 100% - ocena 5,0  
od 80% do 89% - ocena 4,5  
od 70% do 79%. - ocena 4,0  
od 60% do 69%. - ocena 3,5  
od 50% do 59% - ocena 3,0  
poniżej 50% - ocena 2,0

**Zakres tematów zajęć:**

Identyfikacja zagrożeń w sieci. Śledzenie połączeń. Zarządzanie serwerem WWW. Usługi i protokoły poczty elektronicznej. Analiza jednostek danych protokołów sieciowych. Analiza protokołów TCP i UDP z wykorzystaniem netstat. Protokoły warstwy transportowej. Stos protokołów TCP/IP. Analiza protokołów warstwy transportowej i warstwy aplikacji. Konfiguracja bramy domyślnej w sieci LAN. Śledzenie trasy pakietów do sieci docelowej. Działanie protokołu ICMP – polecenia ping i traceroute. Dzielanie sieci klasowych na podsieci o stałej i zmiennej długości maski. Analiza ramek Ethernet w sieci lokalnej. Okablowanie w sieciach LAN i WAN. Analiza protokołu ARP. Działanie przełącznika w sieci LAN – analiza tablicy CAM. Podstawowa konfiguracja routera i przełącznika. Dokumentowanie sieci.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Literatura uzupełniająca**

1. Lewis W., "Akademia sieci Cisco CCNA Exploration semestr 3. Przełączanie w sieci LAN i sieci bezprzewodowe", PWN, Warszawa 2011.
2. Tanenbaum A.S., „Computer Networks”.
3. Krysiak K., „Sieci komputerowe. Kompendium". Helion, 2012
4. materiały online

**Metody dydaktyczne**

ćwiczenia laboratoryjne  
metody aktywizujące

**Rygorzy zaliczenia zajęć**

zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

mgr inż. Piotr Żmudziński

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	4	2014	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Specjalnościowa pracownia dyplomowa (1300-Mt3SPD-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: SPECIALISED DIPLOMA LABORATORY

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Jacek Jackiewicz prof. uczelni

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

#### Język wykładowy:

polski

#### Profil

ogólnoakademicki

#### Typ przedmiotu

moduł zajęć do wyboru

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę

#### Bilans pracy studenta

udział w zajęciach odbywających się w laboratorium (20 godz.), praca własna w domu, bibliotece, w tym zbieranie materiałów i pisanie pracy (200 godz.)

Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS): 9 pkt

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1. Zna zasady konstruowania i planowania systemów mechatronicznych (K\_W06).

W2. Zna teorię projektowania elementów mechanicznych (K\_W11).

U1. Ma umiejętności prezentowania wyników pracy własnej; formułować plan i redagować pracę inżynierską (K\_U09).

U2. Potrafi przygotować prezentację dotyczącą zadania inżynierskiego (K\_U11),

U3. Ma umiejętność posługiwania się katalogami oraz notami technicznymi elementów przy projektowaniu systemu mechatronicznego (K\_U29).

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Nie dotyczy

### Szczegóły zajęć i grup

Laboratorium (20 godzin)

#### Literatura:

Ze względu na specyfikę przedmiotu, nie można wskazać jednolitej literatury podstawowej. Literatura specjalistyczna związana z tematami prac inżynierskich jest indywidualnie ustalana dla każdej pracy inżynierskiej i wymieniona w dokumencie PLAN PRACY DYPLOMOWEJ INŻYNIERSKIEJ.

#### Efekty uczenia się:

W1, W2, U1, U2, U3

#### Metody i kryteria oceniania:

Warunkiem zaliczenia jest uczestnictwo w zajęciach (w tym referowanie postępów pracy) oraz przedstawienie roboczej wersji rozdziału pracy dyplomowej, w którym opisane są: rozwiązywany problem, analiza istniejących pokrewnych rozwiązań oraz założenia pracy.

#### Zakres tematów zajęć:

1. Wyjaśnienie, czym jest praca dyplomowa/inżynierska,
2. Podział prac i ich charakter,
3. Zasady i formy pisarstwa naukowego,
4. Układ rzeczowy i graficzny pracy,
5. Elementy estetyki pracy,
6. Stosowanie właściwej terminologii,
7. Literatura przedmiotu i właściwe jej poszukiwanie,
8. Analiza tematu, jako problemu inżynierskiego,
9. Precyzowanie celu pracy,
10. Zasady ustalania harmonogramu pracy,
11. Kontrola poszczególnych etapów wykonania pracy,
12. Opracowywanie i interpretacja wyników pracy,
13. Prezentacja wyników pracy,
14. Technologia składu tekstu.

#### Domyślny typ protokołu zajęć:

Zaliczenie na ocenę



**Literatura uzupełniająca**

1. Kaszyńska A.: Jak napisać, przepisać i z sukcesem obronić pracę dyplomową? Złote Myśli, Gliwice 2008.
2. Jura J., Roszczypała J.: Metodyka przygotowania prac dyplomowych licencjackich i magisterskich. WSE, W-wa 2000.
3. Szkutnik Z.: Metodyka pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2005.
4. Zenderowski R.: Praca magisterska. Licencjat. Przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej (wyd. XII). CeDeWu, Warszawa 2022.

**Metody dydaktyczne**

ćwiczenia konwersatoryjne  
ćwiczenia laboratoryjne  
wykład konwersatoryjny

**Rygory zaliczenia zajęć**

zaliczenie na ocenę

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Jacek Jackiewicz, prof. uczelni

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	4	2014	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Sterowanie dyskretne i nieliniowe (1300-Mt3SDiN-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: DISCREET AND NON-LINEAR CONTROL

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Jacek Jackiewicz prof. uczelni

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

#### Język wykładowy:

polSKI

#### Profil

ogólnoakademicki

#### Typ przedmiotu

moduł zajęć podstawowych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

#### Bilans pracy studenta

Liczba godzin dydaktycznych i formy zajęć: 9W / 9L

Liczba punktów ECTS: 2 punkty, w tym  
• wykłady i zajęcia teoretyczne: 1 pkt  
• zajęcia o charakterze praktycznym: 1 pkt

#### ZAJĘCIA KONTAKTOWE

-----  
wykład: 9  
laboratorium: 9  
konsultacje: 2  
razem zajęcia kontaktowe (godziny): 20  
ECTS – zajęcia kontaktowe: 1 pkt

#### PRACA SAMODZIELNA

-----  
przygotowanie do egzaminu semestralnego: 5  
samodzielne studiowanie tematyki zajęć: 5  
przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i sprawdzianów: 4  
przygotowanie sprawozdań, projektów, prac pisemnych, itp.: 4  
samodzielne przeprowadzenie symulacji komputerowych: 2  
razem praca samodzielna (godziny): 20  
ECTS – praca samodzielna: 1 pkt

razem godziny zajęć kontaktowych i pracy samodzielnej: 40

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1: Student ma wiedzę w zakresie: zastosowania przekształcenia Z w automatyce, modelowania dyskretnych układów dynamicznych, budowy ich schematów blokowych, badania stabilności układów dyskretnych, budowy układów regulacji i zastosowania odpowiedniego regulatora dyskretnego (K\_W04).

W2: Student dysponuje wiedzą umożliwiającą przeprowadzenie analizy i syntezy dynamicznych układów regulacji kaskadowej serwoilników (K\_W05).

U1: Student potrafi zbudować model matematyczny układu dyskretnego za pomocą metody równań różnicowych, dyskretniej funkcji przejścia oraz metodą przestrzeni stanów, potrafi zaprojektować regulator dyskretny (K\_U02, K\_U29).

U2: Student potrafi ocenić właściwości dynamiczne układów automatyki oraz sprawdzić stabilność układów dyskretnych, potrafi dokonać analizy działania dyskretnego układu regulacji, potrafi dokonać syntezy dyskretnego układu regulacji i dobrać parametry jego regulatora, ma umiejętność oceny jakości dyskretnego układu regulacji (K\_U03, K\_U29).

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

znajomość zagadnień matematyki, fizyki, mechaniki, elektrotechniki i elektroniki

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (9 godzin)

#### Literatura:

1. Dębowski A.: Automatyka, podstawy teorii. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016.
2. Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2004.
3. Jabłoński J.: Automatyka i sterowanie. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 1998.

**Efekty uczenia się:**

W1: Student ma wiedzę w zakresie: zastosowania przekształcenia Z w automatyce, modelowania dyskretnych układów dynamicznych, budowy ich schematów blokowych, badania stabilności układów dyskretnych, budowy układów regulacji i zastosowania odpowiedniego regulatora dyskretnego (K\_W04).

W2: Student dysponuje wiedzą umożliwiającą przeprowadzenie analizy i syntezy dynamicznych układów regulacji kaskadowej serwośilników (K\_W05).

**Metody i kryteria oceniania:**

egzamin pisemny lub ustny z pytaniami otwartymi obejmujący treści wykładów i ćwiczeń,

Kryteria oceniania:

ndst: < 50%

dst: 50% - 60%

dst plus: 60% - 70%

db: 70% - 80%

db plus: 80% - 90%

bdb: > 90%

ocena końcowa uwzględnia również zebrane przez studenta w trakcie semestru punkty i jego uczestnictwo w wykładach

**Zakres tematów zajęć:****1. OPIS SYGNAŁÓW DYSKRETNÝCH**

- regulatory impulsowe,
- rekonstrukcja sygnału ciągłego na podstawie jego danych próbkowanych (problemy związane z aliasingiem),
- funkcje dyskretne, przekształcenie Z i jego właściwości,
- dyskretna funkcja przejścia  $T(z)$ ,

**2. PODSTAWOWA STRUKTURA CYFROWEGO UKŁADU REGULACJI**

- definicja transformaty Z,
- zależność pomiędzy transformatą Laplace'a i transformatą Z,
- ważne twierdzenia transformaty Z,

**3. LINIOWE RÓWNANIA RÓŻNICOWE - STABILNOŚĆ UKŁADÓW DYSKRETNÝCH**

- różnice i sumy funkcji dyskretnych,
- liniowe równania różnicowe,
- rozwiązywanie liniowych równań różnicowych o stałych współczynnikach,
- stabilność układów dyskretnych,

**4. PROJEKTOWANIE REGULATORA DYSKRETNEGO**

- dyskretne efekty regulatora,
- określanie interwału próbkowania T,
- konwersja funkcji transmitancji ciągłej do postaci dyskretnej,
- symulacje systemów z mieszanymi sygnałami,

**5. UKŁADY NIELINIOWE**

- podstawowe rodzaje członów i układów nieliniowych oraz ich układy zastępcze,
- charakterystyki członów nieliniowych,
- układy zastępcze członów i układów nieliniowych,
- metoda graficzna wyznaczania charakterystyk statycznych układów zastępczych na podstawie danych charakterystyk statycznych członów składowych,
- metody analizy układów nieliniowych.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Egzamin

**Literatura uzupełniająca**

1. Häberle G. i współ.: Poradnik mechatronik. Verlag Europa-Lehrmittel, Warszawa 2013.
2. Potrawka S.: Teoria sterowania i technika regulacji : laboratorium. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001.
3. Springer handbook of automation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
4. Thomas H. M.: Control systems analysis and design. H. Michael Thomas 2015.

**Metody dydaktyczne**

wykład kursowy

**Metody dydaktyczne - inne**

wykłady wspierane prezentacjami multimedialnymi

**Rygory zaliczenia zajęć**

egzamin

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Jacek Jackiewicz, prof. uczelni

Laboratorium (9 godzin)

**Literatura:**

1. Dębowski A.: Automatyka, podstawy teorii. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016.
2. Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2004.
3. Jabłoński J.: Automatyka i sterowanie. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 1998.

**Efekty uczenia się:**

U1: Student potrafi zbudować model matematyczny układu dyskretnego za pomocą metody równań różnicowych, dyskretniej funkcji przejścia oraz metodą przestrzeni stanów, potrafi zaprojektować regulator dyskretny (K\_U02, K\_U29).

U2: Student potrafi ocenić właściwości dynamiczne układów automatyki oraz sprawdzić stabilność układów dyskretnych, potrafi dokonać analizy działania dyskretnego układu regulacji, potrafi dokonać syntezy dyskretnego układu regulacji i dobrać parametry jego regulatora, ma umiejętność oceny jakości dyskretnego układu regulacji (K\_U03, K\_U29).

#### Metody i kryteria oceniania:

sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych i projekt zaliczeniowy -

- szczególnie podane przez prowadzącego zajęcia w grupie,

ocena z laboratorium uwzględnia: wyniki kolokwium, oceny zadań domowych w tym oceny sprawozdań i ocenę projektu zaliczeniowego oraz ocenę za aktywność studenta na zajęciach

#### Zakres tematów zajęć:

1. Przetwarzanie dyskretnie w czasie,
2. Zrozumienie istoty procesu próbkowania i problemów związanych z aliasingiem,
3. Nieciągła konwersja sygnału analogowego do jego postaci cyfrowej,
4. Poznanie, w jaki sposób należy przekształcić dynamiczny system ciągły w dyskretny,
5. Wykazanie, w jaki sposób należy korzystać z bloku dyskretniej funkcji przejścia w środowisku programistycznym Scilaba,
6. Poznanie podstaw cyfrowych systemów sterowania,
7. Dynamiczny układ regulacji kaskadowej serwośilnika z uwzględnieniem metody sterowania H-nieskończoność.

#### Domyślny typ protokołu zajęć:

Zaliczenie na ocenę

#### Literatura uzupełniająca

1. Häberle G. i współ.: Poradnik mechatronika. Verlag Europa-Lehrmittel, Warszawa 2013.
2. Potrawka S.: Teoria sterowania i technika regulacji : laboratorium. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001.
3. Springer handbook of automation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
4. Thomas H. M.: Control systems analysis and design. H. Michael Thomas 2015.

#### Metody dydaktyczne

ćwiczenia laboratoryjne

#### Metody dydaktyczne - inne

ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

#### Rygor zaliczenia zajęć

zaliczenie na ocenę

#### Dane grup zajęciowych

Grupa numer 1

#### Prowadzący grupy:

dr hab. inż. Jacek Jackiewicz, prof. uczelni

#### Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

#### Punkty przedmiotu w cyklach:

Mechatronika (NP-Mt)	Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)		4	2014	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Sterowniki przemysłowe (1300-Mt3SP-NP)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **INDUSTRIAL DRIVERS**

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr Grzegorz Śmigieński

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

#### Język wykładowy:

polski

#### Profil

ogólnoakademicki

#### Typ przedmiotu

moduł zajęć do wyboru

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

#### Bilans pracy studenta

Bilans pracy studenta:  
30 h w kontakcie + 70 h pracy własnej = 100 h pracy = 4 ECTS

W kontakcie:  
13W + 14LAB + 3 h na zaliczenie = 30 h pracy

Praca własna 70 h obejmuje:  
przygotowanie do zajęć laboratoryjnych  
wykonanie sprawozdań  
studiowanie literatury  
przygotowanie do zaliczenia  
przygotowanie do egzaminu

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1. Ma wiedzę ogólną w zakresie programowalnych sterowników przemysłowych, ich budowy i stosowanych języków programowania. (K\_W06)  
W2. Zna podstawowe metody stosowane w projektowaniu układów sterowania wykorzystujących sterowniki przemysłowe. (K\_W06)  
W3. Posiada podstawową wiedzę na temat magistral i protokołów komunikacyjnych stosowanych w przemyśle. (K\_W06)

U1. Ma umiejętność pisania programów w języku drabinkowym z użyciem podstawowych elementów tego języka. (K\_U20, K\_U21)  
U2. Ma umiejętność przeprowadzania testów napisanego programu z użyciem dedykowanego środowiska. (K\_U19, K\_U21)  
U3. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznej i innych źródeł niezbędne do zaprojektowania systemu sterowania i budowy programu. (K\_U19, K\_U29)

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

podstawy elektrotechniki i elektroniki, architektura systemów komputerowych

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (13 godzin)

#### Literatura:

1. Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa, 2006.
2. Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2008.
3. Materiały firm Omron, Unitronics, Siemens, Rockwell

#### Efekty uczenia się:

W1, W2, W3

#### Metody i kryteria oceniania:

Egzamin ustny/pisemny, ocena wg kryterium kompletności i poprawności odpowiedzi:  
[50%, 60%] ocena 3  
(60%, 70%] ocena 3,5  
(70%, 80%] ocena 4  
(80%, 90%] ocena 4,5  
(90%, 100%] ocena 5

#### Zakres tematów zajęć:

Wprowadzenie do sterowników programowalnych PLC - miejsce sterowników w systemie sterowania, zasada działania i programowania sterownika. Osprzęt sterowników PLC - moduły sterowników, jednostka centralna CPU, moduły wejść i wyjść cyfrowych, moduły wejść i wyjść analogowych, zasilanie sterowników. Podłączanie elementów peryferyjnych do sterownika. Zalecenia i normy dotyczące języków programowania (norma IEC 61131). Graficzne języki programowania: schemat drabinkowy LD, schemat bloków funkcjonalnych FBD. Tekstowe języki programowania: lista rozkazów IL, język strukturalny ST. Język SFC. Budowa i programowanie sterowników przemysłowych na wybranych przykładach producentów Siemens, Rockwell, Omron, Unitronics, Relpol. Magistrale przemysłowe: RS232/485, CAN, Profibus.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Egzamin

**Literatura uzupełniająca**

1. Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, PWN, Warszawa, 2008
2. Kręglewska U., Podstawy sterowania, OWPW, Warszawa, 2006

**Metody dydaktyczne**

wykład konwersatoryjny

wykład kursowy

**Metody dydaktyczne - inne**

prezentacja multimedialna

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr Grzegorz Śmigielski

**Laboratorium (14 godzin)**

**Literatura:**

1. Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa, 2006.
2. Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2008.
3. Materiały firm Omron, Unitronics, Siemens, Rockwell

**Efekty uczenia się:**

U1, U2, U3

**Metody i kryteria oceniania:**

Ocena końcowa wyliczona jako średnia ocen:

-ze sprawozdań z wagą 0,7,

-aktywności na zajęciach z wagą 0,3.

**Zakres tematów zajęć:**

Podstawowe elementy języka drabinkowego – wejścia i wyjścia. Realizacja funkcji logicznych w języku drabinkowym. Elementy pamiętające. Działanie i wykorzystanie timerów oraz liczników. Projekt i realizacja prostych układów sterowania z wykorzystaniem algebry Boole'a. Projekt i realizacja algorytmu sterowania z wykorzystaniem maszyny stanów. Odczyt wejść analogowych. Wykorzystanie szybkich wejść i wyjść cyfrowych. Wykorzystanie wybranych funkcji matematycznych, logicznych i operujących na pamięci sterownika. Programowanie i obsługa elementów peryferyjnych sterowników Unitronics Vision V260, Unitronics Jazz, Siemens LOGO!, Rockwell Micrologix, Omron CP1L, Relpol: podłączenie i sposób sterowania silnikiem skokowym, sterowanie siłownikiem elektrycznym, odczyt czujników indukcyjnych, odczyt wejść analogowych, obsługa paneli operatorskich, programowanie i obsługa modeli przemysłowych systemów sterowania.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Literatura uzupełniająca**

1. Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, PWN, Warszawa, 2008
2. Flaga S., Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010.
3. Kręglewska U., Podstawy sterowania, OWPW, Warszawa, 2006
4. Nowakowski W., LOGO! W praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2006

**Metody dydaktyczne**

ćwiczenia laboratoryjne

**Metody dydaktyczne - inne**

prezentacja przykładu, objaśnienie, praca samodzielna z komputerem

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr Grzegorz Śmigielski

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

Mechatronika (NP-Mt)	Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)		5	2014	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Techniki wytwarzania (1300-Mt3TW-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: TECHNIQUES OF PRODUCTION

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Radosław Drelich

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

### Język wykładowy:

polski

### Profil

ogólnoakademicki

### Typ przedmiotu

moduł zajęć podstawowych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę

### Bilans pracy studenta

BILANS GODZIN:

18w+8lab = 26h kontaktowych +49h praca własna = 75godz. = 3pkt ECTS;

W kontakcie:

18w+8lab = 26h;

Praca własna 49h obejmuje:

przygotowanie do laboratoriów, studiowanie literatury, przygotowanie do zaliczenia wykładów.

### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1 – Ma wiedzę w zakresie sposobów obróbki ubytkowej, uwzględniając wymagania odnośnie ich dokładności i stanu powierzchni, potrafi opisać fizyczne podstawy procesu skrawania (K\_W14),

W2 – Ma wiedzę w zakresie klasyfikacji narzędzi i ich geometrii, stosowanych do kształtowania elementów maszyn w obróbce mechanicznej (K\_W14),

W3 – Ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji i podstaw teoretycznych procesów obróbki plastycznej, dotyczącą metod odlewania części maszyn i urządzeń, zasad doboru materiałów do wykonania określonych części maszyn (K\_W14),

W4 – Ma wiedzę metod termicznego cięcia i spajania materiałów, zastosowania obróbki laserowej, plazmowej, wysokociśnieniowym strumieniem cieczy, tlenem do kształtowania elementów maszyn (K\_W14),

W5 -Ma wiedzę dotyczącą metod obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, potrafi scharakteryzować metody nakładania powłok oraz czynniki wpływające na budowę powłoki (K\_W14),

W6 -zna typowe czynności montażowe i elementy składowe procesu technologicznego montażu (K\_W14),

U1 – zna budowę i zasadę działania podstawowych obrabiarek do metali: tokarki, frezarki, szlifierki, wiertarki, zna metody wykonywania gwintów, kół zębatych, potrafi dobrać odpowiednie sposoby obróbki ubytkowej do kształtowania elementów maszyn, dobrać narzędzia skrawające do wykonania typowych elementów maszyn, stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K\_U14),

U2- zna budowę i zasadę działania maszyn do obróbki plastycznej materiałów: ciągarki, prasy, walcarki, młoty, maszyny do cięcia oraz potrafi sklasyfikować i metody spajania metali ,oceniać budowę złącza spawanego, wady spawania (K\_U14),

U3- potrafi scharakteryzować i ocenić przydatność obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz zadania powłok galwanicznych w szczególności typowych powłok stosowane w praktyce: cynkowych, chromowych, niklowych (K\_U14),

U4- potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację w celu podwyższenia kompetencji zawodowych (K\_U29),

U5- potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych, integrować i interpretować uzyskane informacje, odnosić zdobytą wiedzę do praktyki przemysłowej (K\_U29).

### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

nauka o materiałach,  
wytrzymałość materiałów

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (18 godzin)

### Literatura:

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT, Warszawa 2000.
2. Grzesik W.: „Podstawy skrawania materiałów metalowych”, WNT, Warszawa 1998.
3. Klimpel A.: „Spawanie zgrzewanie i cięcie metali. Technologie”, WNT, Warszawa 1999. Praca zbiorowa pod red. M. Perzyka.: „Odlewnictwo”, WNT, Warszawa 2004.

### Efekty uczenia się:

W1 – Ma wiedzę w zakresie sposobów obróbki ubytkowej, uwzględniając wymagania odnośnie ich dokładności i stanu powierzchni, potrafi opisać fizyczne podstawy procesu skrawania (K\_W14),

W2 – Ma wiedzę w zakresie klasyfikacji narzędzi i ich geometrii, stosowanych do kształtowania elementów maszyn w obróbce mechanicznej (K\_W14),

W3 – Ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji i podstaw teoretycznych procesów obróbki plastycznej, dotyczącą metod odlewania części maszyn i urządzeń, zasad doboru materiałów do wykonania określonych części maszyn (K\_W14),  
W4 – Ma wiedzę metod termicznego cięcia i spajania materiałów, zastosowania obróbki laserowej, plazmowej, wysokociśnieniowym strumieniem cieczy, tlenem do kształtowania elementów maszyn (K\_W14),  
W5 -Ma wiedzę dotyczącą metod obróbki cieplnej i ciepłno-chemicznej, potrafi scharakteryzować metody nakładania powłok oraz czynniki wpływające na budowę powłoki (K\_W14),  
W6 -zna typowe czynności montażowe i elementy składowe procesu technologicznego montażu (K\_W14).

#### **Metody i kryteria oceniania:**

Zaliczenie w formie pisemnej lub testu przeprowadzonego przy wykorzystaniu MS Teams (zajęcia kontaktowe). Ocena wg. kryterium poprawności i kompletności odpowiedzi:

Skala ocen:

[ do 50%] - 2.0

[51%, 60%] - 3.0

[61%, 70%] - 3.5

[71%, 80%] - 4.0

[81%, 90%] - 4.5

[91%, 100%] - 5.0.

#### **Zakres tematów zajęć:**

Charakterystyka metod maszynowej obróbki wiórowej części maszyn. Sposoby obróbki skrawaniem, parametry skrawania, naddatki na obróbkę. Geometria warstwy skrawanej. Wpływ chropowatości powierzchni na własności eksploatacyjne. Fizyczne aspekty procesu skrawania, charakterystyka zjawisk występujących w czasie obróbki skrawaniem: proces powstawania wióra przy skrawaniu, ciepło skrawania, zjawisko narostu, zużycie i trwałość ostrza, siły i moc skrawania. Ciecze obróbkowe. Budowa narzędzi skrawających. Materiały stosowane do wytwarzania narzędzi. Geometria ostrza. Rodzaje noży tokarskich. Naddatki na obróbkę powierzchni zewnętrznych dla toczenia, frezowania i szlifowania. Znaczenie właściwego doboru warunków skrawania. Klasyfikacja procesów przeróbki plastycznej, podział obróbki plastycznej ze względu na temperaturę. Proces walcowania stali, proces ciągnięcia, kucia, technologia kształtowania obwiedniowego, procesy tłoczenia z blach, procesy cięcia. Pękanie materiałów. Charakterystyka obróbki cieplnej i ciepłno-chemicznej. Metody cięcia i spajania materiałów. Zastosowanie obróbki laserowej, plazmowej, wysokociśnieniowym strumieniem cieczy, tlenem do kształtowania elementów maszyn. Podstawowe pojęcia procesu technologicznego montażu. Charakterystyka połączeń rozłącznych, nierozłączne wiskowe (wtłaczanych i skurczowych). Wytyczne do określania temperatury nagrzewania lub ochładzania w przypadku wykonywani połączeń skurczowych. Charakterystyka warstw wierzchnich i powłok ochronnych. Metody elektrochemiczne, chemiczne i elektrolityczne nakładania powłok, typowe powłoki stosowane w praktyce: cynkowanie, chromowanie, niklowanie.

#### **Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

#### **Literatura uzupełniająca**

1. Ferenc K., Ferenc J.: Konstrukcje spawane. WNT, 2000,
2. Kwaśniewski B, Stankiewicz Z, Śpiewakowski J.: Obróbka plastyczna, Wydaw. Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1986,

#### **Metody dydaktyczne**

metody dyskusyjne

wykład konwersatoryjny

#### **Metody dydaktyczne - inne**

wykład z prezentacją multimedialną, pokaz,

#### **Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

#### **Prowadzący grupy:**

dr inż. Radosław Drelich

#### **Laboratorium (8 godzin)**

#### **Literatura:**

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT, Warszawa 2007.
2. Grzesik W.: „Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych”, WNT, Warszawa 2010.
3. Praca zbiorowa pod red. M. Perzyka.: „Odlewnictwo”, WNT, Warszawa 2004.

#### **Efekty uczenia się:**

U1 – zna budowę i zasadę działania podstawowych obrabiarek do metali: tokarki, frezarki, szlifierki, wiertarki, zna metody wykonywania gwintów, kół zębatych, potrafi dobrać odpowiednie sposoby obróbki ubytkowej do kształtowania elementów maszyn, dobrać narzędzia skrawające do wykonania typowych elementów maszyn, stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K\_U14),  
U2- zna budowę i zasadę działania maszyn do obróbki plastycznej materiałów: ciągarki, prasy, walcarki, młoty, maszyny do cięcia oraz potrafi sklasyfikować i metody spajania metali ,oceniać budowę złącza spawanego, wady spawania (K\_U14),  
U3- potrafi scharakteryzować i ocenić przydatność obróbki cieplnej i ciepłno-chemicznej oraz zadania powłok galwanicznych w szczególności typowych powłok stosowane w praktyce: cynkowych, chromowych, niklowych (K\_U14),  
U4 - potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację w celu podwyższenia kompetencji zawodowych, K1 (K\_U29),  
U5 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych, integrować i interpretować uzyskane informacje, odnosić zdobytą wiedzę do praktyki przemysłowej K2 (K\_U29).

#### **Metody i kryteria oceniania:**

Student otrzymuje ocenę na podstawie punktów uzyskanych na kolokwium końcowym lub na podstawie samodzielnie lub w grupie wykonanej pracy.

Szczegóły podane przez prowadzącego zajęcia w grupie.

Skala ocen:

[ do 50%] - 2.0

[51%, 60%] - 3.0

[61%, 70%] - 3.5



[71%, 80%] - 4.0  
[81%, 90%] - 4.5  
[91%, 100%] - 5.0.

**Zakres tematów zajęć:**

Charakterystyka metod maszynowej obróbki wiórowej części maszyn. Sposoby obróbki skrawaniem, parametry skrawania, nadatki na obróbkę. Geometria warstwy skrawanej. Wpływ chropowatości powierzchni na własności eksploatacyjne. Fizyczne aspekty procesu skrawania, charakterystyka zjawisk występujących w czasie obróbki skrawaniem: proces powstawania wióra przy skrawaniu, ciepło skrawania, zjawisko narostu, zużycie i trwałość ostrza, siły i moc skrawania. Ciecze obróbkowe. Budowa narzędzi skrawających. Materiały stosowane do wytwarzania narzędzi. Geometria ostrza. Rodzaje noży tokarskich. Znaczenie właściwego doboru warunków skrawania. Klasyfikacja procesów przeróbki plastycznej, podział obróbki plastycznej ze względu na temperaturę. Proces walcowania stali, proces ciągnięcia, kucia, technologia kształtowania obwiedniowego, procesy tłoczenia z blach, procesy cięcia. Pękanie materiałów. Metody cięcia i spajania materiałów. Podstawowe pojęcia procesu technologicznego montażu. Charakterystyka połączeń rozłącznych, nierozłączne wciskowe (właczanych i skurczowych). Wytyczne do określania temperatury nagrzewania lub ochładzania w przypadku wykonywani połączeń skurczowych. Charakterystyka warstw wierzchnich i powłok ochronnych. Metody elektrochemiczne, chemiczne i elektrolityczne nakładania powłok, typowe powłoki stosowane w praktyce: cynkowanie, chromowanie, nikiowanie.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Literatura uzupełniająca**

Karpiński T.: „Inżynieria produkcji”, WNT, Warszawa 2007.  
Olszak W.: „Obróbka skrawaniem”, WNT, Warszawa 2008.

**Metody dydaktyczne - inne**

pokaz, indywidualne projekty, dyskusja

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr inż. Tomasz Karasiewicz

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>Mechatronika (NP-Mt)</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	3	2014	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Układy elektryczne i elektroniczne w mechatronice (1300-Mt3UEiEwM-NP)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **CIRCUITRY AND ELECTRONIC CIRCUITS IN MECHATRONICS**

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr Grzegorz Śmigielski

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

#### Język wykładowy:

polski

#### Profil

ogólnoakademicki

#### Typ przedmiotu

moduł zajęć podstawowych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

#### Bilans pracy studenta

Bilans pracy studenta:  
29 h w kontakcie + 71 h pracy własnej = 100 h pracy = 4 ECTS

#### W kontakcie:

10W + 16LAB + 3 h na zaliczenie = 29 h pracy

#### Praca własna 71 h obejmuje:

przygotowanie do zajęć laboratoryjnych  
wykonanie sprawozdań  
studiowanie literatury  
przygotowanie do egzaminu

#### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1. Ma wiedzę ogólną w zakresie systemów mikroprocesorowych - ich cech, budowy, działania i programowania. (K\_W17, K\_W18)  
W2. Ma wiedzę w zakresie elementów przełączających stosowanych w elektrotechnice. (K\_W17, K\_W18)  
W3. Ma podstawową wiedzę w zakresie działania specjalistycznych układów mocy stosowanych w budowie układów napędowych, elementów i układów zabezpieczających oraz transmisji danych. (K\_W12, K\_W17, K\_W18)

U1. Potrafi przeanalizować działanie prostych układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w przemyśle. (K\_U17)  
U2. Korzystając z literatury technicznej oraz innych źródeł potrafi samodzielnie zaprojektować i wykonać prosty układ zawierający elementy elektryczne i elektroniczne (w tym mikrokontrolery). (K\_U18, K\_U19, K\_U29)  
U3. Potrafi napisać prosty program na mikrokontroler w języku wysokiego poziomu. (K\_U18)

#### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

elektrotechnika i elektronika, programowanie strukturalne i obiektowe

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (10 godzin)

#### Literatura:

1. J. Pasierbiński, M. Rusek, Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT 1999 (rozdziały 4, 5, 6, 10)
2. P. Borkowski, AVR & ARM7: programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion 2010 (rozdziały dot. AVR)
3. P. Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, BTC
4. J. Carr, Zasilacze urządzeń elektronicznych. Przewodnik dla początkujących, BTC 2004 (rozdziały 11, 13, 14, 15, 19)

#### Efekty uczenia się:

W1, W2, W3

#### Metody i kryteria oceniania:

Egzamin pisemny, ocena wg kryterium poprawności i kompletności odpowiedzi:

[50%, 60%] ocena 3  
[60%, 70%] ocena 3,5  
[70%, 80%] ocena 4  
[80%, 90%] ocena 4,5  
[90%, 100%] ocena 5

#### Zakres tematów zajęć:

Budowa mikroprocesora i mikrokontrolera. Architektury mikroprocesorów. Ogólne wiadomości na temat funkcjonalnych bloków mikrokontrolerów z naciskiem na mikrokontrolery AVR. Peryferia mikrokontrolera - wyświetlacze LED, LCD, klawiatury i elementy wykonawcze. Timery i przerwania. Programowanie mikrokontrolerów. Elementy mocy – zasada działania, zastosowanie, podłączenie do układów mikroprocesorowych. Magistrala RS232/RS485. Układy transmisji danych. Optoizolacje. Przekazniki. Przełączniki. Doprowadzenie napięcia sieciowego, zasilanie układu elektronicznego, zabezpieczenia przed przepięciami i zwarciami.

<b>Domyślny typ protokołu zajęć:</b>
Egzamin
<b>Literatura uzupełniająca</b>
1. P. Horowitz, W. Hill, Sztuka elektroniki, WKiŁ, 1995 2. J. Doliński, Mikrokontrolery AVR w praktyce, BTC 2003 (bez części 3.) 3. Elektronika Praktyczna, miesięcznik 4. Automatyka Podzespoły Aplikacje, miesięcznik
<b>Metody dydaktyczne</b>
wykład konwersatoryjny wykład kursowy
<b>Metody dydaktyczne - inne</b>
prezentacja multimedialna
<b>Rygory zaliczenia zajęć</b>
egzamin
<b>Dane grup zajęciowych</b>
Grupa numer 1
<b>Prowadzący grupy:</b>
dr Grzegorz Śmigielski

Laboratorium (16 godzin)

<b>Literatura:</b>
1. P. Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, BTC 2. P. Borkowski, AVR & ARM7: programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion 2010 (część dot. AVR) 3. Kardaś M., Mikrokontrolery AVR - język C : podstawy programowania, Atmel, 2013 4. Górecki P., "Mikrokontrolery dla początkujących", Wydawnictwo BTC, Warszawa 2006. 5. Noty katalogowe mikrokontrolerów AVR/Microchip
<b>Efekty uczenia się:</b>
U1, U2, U3
<b>Metody i kryteria oceniania:</b>
Ocena końcowa z LAB wyliczona jako średnia ocen: -z raportu z wagą 0,7, -aktywności na zajęciach z wagą 0,3.
<b>Zakres tematów zajęć:</b>
Programowanie mikrokontrolerów AVR – obsługa portów wejścia/wyjścia (diody, przyciski, elementy wykonawcze), obsługa wyświetlacza siedmiosegmentowego LED. Wykorzystanie przerwań i timerów. Współpraca mikrokontrolera z układami wykonawczymi.
<b>Domyślny typ protokołu zajęć:</b>
Zaliczenie na ocenę
<b>Literatura uzupełniająca</b>
1. J. Doliński, Mikrokontrolery AVR. Niezbędnik programisty, BTC 2009 2. Francuz T. "Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji", Helion, 2015. 3. Kardaś M., Język C : pasja programowania mikrokontrolerów 8-bitowych, Atmel, 2014
<b>Metody dydaktyczne</b>
ćwiczenia laboratoryjne
<b>Metody dydaktyczne - inne</b>
prezentacja przykładu, objaśnienie, praca samodzielna z komputerem
<b>Rygory zaliczenia zajęć</b>
zaliczenie na ocenę
<b>Dane grup zajęciowych</b>
Grupa numer 1
<b>Prowadzący grupy:</b>
dr Grzegorz Śmigielski

#### Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

#### Punkty przedmiotu w cyklach:

Mechatronika (NP-Mt)			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	4	2011	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Wykład monograficzny (1300-Mt3WM-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: MONOGRAPHIC LECTURE

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Izabela Rojek prof. uczelni

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

### Język wykładowy:

polski

### Profil

ogólnoakademicki

### Typ przedmiotu

moduł zajęć do wyboru

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę

### Bilans pracy studenta

BILANS GODZIN: 13 W + 20 pracy z literaturą +17 h przygotowanie do kolokwium = 50 godzin pracy = 2 pkt ECTS

### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1. Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechatroniki, ze szczególnym uwzględnieniem technik komputerowych i metod sztucznej inteligencji (K\_W08).

W2. Ma wiedzę w zakresie mechaniki, obejmującą mechanikę techniczną, mechanikę płynów, wytrzymałość materiałów, w tym wiedzę niezbędną do rozumienia zjawisk mechanicznych oraz rozwiązywania podstawowych zagadnień inżynierskich z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki elementów maszyn, analizy naprężeń oraz zjawisk przepływowych w zakresie rozwiązań mechatronicznych (K\_W09).

U1. ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych inżyniera mechatronika (K\_U29),

### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Podstawy konstrukcji maszyn, wprowadzenie do mechatroniki, Teoria maszyn i mechanizmów, Mechanika

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (13 godzin)

### Literatura:

1. Janusz Turowski, Podstawy mechatroniki, Łódź : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, 2008.
2. Mariusz Olszewski, Urządzenia i systemy mechatroniczne. Cz. 1, Warszawa : Wydawnictwo REA, 2009.
3. Mariusz Olszewski, Urządzenia i systemy mechatroniczne. Cz. 2, Warszawa : Wydawnictwo REA, 2009.
4. Józef Kubik, Janusz Mielniczuk, Mechanika techniczna : dla inżynierów, Bydgoszcz : Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2017.
5. Izabela Rojek, Zastosowania metod sztucznej inteligencji w projektowaniu i nadzorowaniu procesów technologicznych obróbki skrawaniem : monografia naukowa, Bydgoszcz : Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2017.

### Efekty uczenia się:

W1, W2, U1

### Metody i kryteria oceniania:

Kolokwium pisemne, ocena aktywności podczas zajęć; Ocena końcowa wg. kryterium:

- od 90% do 100% - ocena 5,0
- od 80% do 89% - ocena 4,5
- od 70% do 79% - ocena 4,0
- od 60% do 69% - ocena 3,5
- od 50% do 59% - ocena 3,0
- poniżej 50% - ocena 2,0

### Zakres tematów zajęć:

1. Urządzenia i maszyny mechatroniczne, systemy mechatroniczne – wiadomości ogólne
2. Przykłady urządzeń i systemów mechatronicznych z uwzględnieniem interdyscyplinarności: mechanika, elektronika, informatyki
  - Roboty przemysłowe
  - Systemy sterowania w pojazdach
  - Automatyka przemysłowa

- Manipulator ręczny
  - Roboty chirurgiczne
3. Specjalne maszyny testowe i pomiarowe.
  4. Trendy rozwojowe mechatroniki z uwzględnieniem technik komputerowych i metod sztucznej inteligencji

#### Domyślny typ protokołu zajęć:

Zaliczenie na ocenę

#### Literatura uzupełniająca

1. M. Macko, I. Rojek, M. Sagna and D Mikołajewski., Machine Modelling and Simulations : 25th Polish-Slovak Scientific Conference, Tleń, Poland, 8-11 September 2020, MMS 2020 (25 ; 2020 ; Tleń). EDP Sciences, 2022.
2. Zintegrowana Platforma Edukacyjna MEN, <https://zpe.gov.pl/a/uklady-mechatroniczne/DIddWy2xW#3>
3. J. Szala, Podstawowe problemy współczesnej techniki i technologii, Wydawnictwa uczelniane ATR, Bydgoszcz 1998

#### Metody dydaktyczne

wykład konwersatoryjny

wykład monograficzny

#### Rygory zaliczenia zajęć

zaliczenie na ocenę

#### Dane grup zajęciowych

Grupa numer 1

#### Prowadzący grupy:

dr hab. inż. Izabela Rojek, prof. uczelni

#### Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

#### Punkty przedmiotu w cyklach:

Mechatronika (NP-Mt)			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	2	2011	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Wytrzymałość materiałów (1300-Mt3WMat-NP)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: STRENGTH OF MATERIALS

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Kolegium III  
Przedmiot dla jednostki: Kolegium III  
Cykl dydaktyczny: Rok akademicki 2024/25  
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Janusz Musiał prof. uczelni

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

### Język wykładowy:

polski

### Profil

ogólnoakademicki

### Typ przedmiotu

moduł zajęć podstawowych

### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

### Bilans pracy studenta

Liczba punktów ECTS: 5 ECTS - 125 godzin

- godziny kontaktowe: 43 godzin - 20h wykład, 10h lab., 10h ćw, 3h egzamin.

- praca własna studenta: 82 godzin - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, zaliczenia ćwiczeń i egzaminu.

### Efekty kształcenia modułu zajęć

W1. Zna podstawowe charakterystyki elementów konstrukcyjnych oraz rozumie ich znaczenie w obliczeniach wytrzymałościowych (K\_W09)

W2. Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów (K\_W09)

W3. Zna podstawowe typy obciążeń konstrukcji mechanicznych (rozciąganie/ściskanie, ścinanie, skręcanie, zginanie) (K\_W09)

W4. Zna i rozumie pojęcie stanu naprężenia i odkształcenia (K\_W09)

U1. Potrafi wykonać analitycznie proste obliczenia wytrzymałościowe (K\_U08)

U2. Potrafi pozyskiwać informacje z tablic wytrzymałościowych w celu dobrania odpowiedniego materiału do obliczonej konstrukcji (K\_U08)

U3. Ma umiejętność podstawowego wykorzystania Metody Elementów Skończonych do obliczeń wytrzymałościowych prostych elementów konstrukcyjnych (K\_U08)

K1. Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera - mechatronika, w tym jej wpływ na środowisko (K\_K02)

### Przedmioty wprowadzające i wymagania wstępne

Mechanika, Nauka o Materiałach

### Szczegóły zajęć i grup

Wykład (20 godzin)

### Literatura:

1. Kubik J., Mielniczuk J., Wilczyński A.: Mechanika Techniczna, Wydawnictwo UKW, Bydgoszcz, 2017.
2. Bąk, R., Burczyński T. Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT 2009.
3. Zielnica J, Wytrzymałość Materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1998.
4. Siolkowski B. Statyka i wytrzymałość materiałów . Wydawnictwo uczelniane UTP w Bydgoszczy, 2021.
5. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. Wytrzymałość materiałów. WNT Warszawa, 2007.
6. Niezgodziński M., Niezgodziński T. Wytrzymałość materiałów. WNT Warszawa, 2004.

### Efekty uczenia się:

W1. Zna podstawowe charakterystyki elementów konstrukcyjnych oraz rozumie ich znaczenie w obliczeniach wytrzymałościowych (K\_W09)

W2. Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów (K\_W09)

W3. Zna podstawowe typy obciążeń konstrukcji mechanicznych (rozciąganie/ściskanie, ścinanie, skręcanie, zginanie) (K\_W09)

W4. Zna i rozumie pojęcie stanu naprężenia i odkształcenia (K\_W09)

### Metody i kryteria oceniania:

Egzamin pisemny

Skala ocen:

do 49% - niedostateczna,

50-59% - dostateczna,

60-69% - dostateczny plus,

70-79% - dobry,

80-89% - dobry plus,

90-100% - bardzo dobry.

### Zakres tematów zajęć:

1. Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów – podstawowe pojęcia i zadania wytrzymałości materiałów,
2. Definicja naprężeń i stanu naprężenia,
3. Podział prostych przypadków obciążeń,

4. Analiza stanów naprężenia i odkształcenia, energia odkształcenia sprężystego,
5. Proste przypadki obciążenia – rozciąganie i ściskanie, czyste ścinanie i ścinanie technologiczne, skręcanie prętów o przekroju kołowym,
6. Zginanie prętów prostych, linie ugięcia belek,
7. Wytrzymałość złożona i wybrane hipotezy wytrzymałościowe – mimośrodowe ściskanie lub rozciąganie, zginanie ukośne prętów prostych, zginanie z rozciąganiem lub ścisaniem, zginanie ze skręcaniem,
8. Wyboczenie prętów prostych,
9. Wytrzymałość zmęczeniowa,
10. Elementy teorii powłok.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Egzamin

**Literatura uzupełniająca**

1. Gubrynowiczowa J.: Wytrzymałość materiałów, PWN, Warszawa 1968
2. Gawęcki A.: Mechanika materiałów i konstrukcji, t. I-II, Wyd. PP, Poznań 1998

**Metody dydaktyczne**

wykład konwersatoryjny

**Metody dydaktyczne - inne**

wykład, prezentacja multimedialna

**Rygory zaliczenia zajęć**

egzamin

**Dane grup zajęciowych**

Grupa numer 1

**Prowadzący grupy:**

dr hab. inż. Janusz Musiał, prof. uczelni

**Ćwiczenia (10 godzin)****Literatura:**

1. Kubik J., Mielniczuk J., Wilczyński A.: Mechanika Techniczna, Wydawnictwo UKW, Bydgoszcz, 2017
2. Bąk, R., Burczyński T. Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT 2009
3. Zielnica J, Wytrzymałość Materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1998
4. Siołkowski B. Statyka i wytrzymałość materiałów . Wydawnictwo uczelniane UTP w Bydgoszczy, 2021
5. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłós Z. Wytrzymałość materiałów. WNT Warszawa, 2007
6. Niezgodziński M., Niezgodziński T. Wytrzymałość materiałów. WNT Warszawa, 2004
7. Siołkowski B. Statyka i wytrzymałość materiałów - zbiór zadań. Wydawnictwo uczelniane UTP w Bydgoszczy, 2021

**Efekty uczenia się:**

U1. Potrafi wykonać analitycznie proste obliczenia wytrzymałościowe (K\_U08)

U2. Potrafi pozyskiwać informacje z tablic wytrzymałościowych w celu dobrania odpowiedniego materiału do obliczonej konstrukcji (K\_U08)

U3. Ma umiejętność podstawowego wykorzystania Metody Elementów Skończonych do obliczeń wytrzymałościowych prostych elementów konstrukcyjnych (K\_U08)

**Metody i kryteria oceniania:**

Zaliczenie pisemne z oceną: obliczanie zadań z zakresu treści programowych realizowanych podczas zajęć.

Skala ocen:

do 49% - niedostateczna,

50-59% - dostateczna,

60-69% - dostateczny plus,

70-79% - dobry,

80-89% - dobry plus,

90-100% - bardzo dobry.

**Zakres tematów zajęć:**

Ćwiczenia tablicowe, podczas których studenci rozwiązują analitycznie zadania m. in. dot. naprężeń dopuszczalnych, współczynników bezpieczeństwa; statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne przypadki rozciągania i ściskania – analiza naprężeń i odkształceń; analizy układów prętowych; wyznaczania momentów bezwładności figur płaskich; zginania statycznego belek wyznaczalnych; obliczeń wytrzymałościowych na skręcanie osi i wałów.

**Domyślny typ protokołu zajęć:**

Zaliczenie na ocenę

**Metody dydaktyczne**

ćwiczenia konwersatoryjne

**Metody dydaktyczne - inne**

Wspólne oraz indywidualne rozwiązywanie zadań.

**Rygory zaliczenia zajęć**

zaliczenie na ocenę

## Dane grup zajęciowych

Grupa numer 1

### Prowadzący grupy:

dr hab. inż. Janusz Musiał, prof. uczelni

Laboratorium (10 godzin)

### Literatura:

1. Banasiak M. (red) : Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów, PWN, Warszawa 2000.
2. Norma PN-EN 10002-1: Metale – Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
3. Żenkiewicz M., Stepczyńska M., Karasiewicz T., Moraczewski K., Rytlewski P.: Metody badań i oceny niektórych właściwości tworzyw polimerowych i metali. Wyd. UKW, Bydgoszcz 2012

### Efekty uczenia się:

- U1. Potrafi wykonać analitycznie proste obliczenia wytrzymałościowe (K\_U08)  
U2. Potrafi pozyskiwać informacje z tablic wytrzymałościowych w celu dobrania odpowiedniego materiału do obliczonej konstrukcji (K\_U08)  
U3. Ma umiejętność podstawowego wykorzystania Metody Elementów Skończonych do obliczeń wytrzymałościowych prostych elementów konstrukcyjnych (K\_U08)  
K1. Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera - mechatronika, w tym jej wpływ na środowisko (K\_K02)

### Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie

- obecności na zajęciach (100%),
- ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

### Zakres tematów zajęć:

Zapoznanie się z nowoczesną aparaturą do badania wytrzymałości materiałów. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metali i tworzyw polimerowych. Wyznaczanie stałych materiałowych na podstawie statycznej próby na rozciąganie. Badanie wpływu prędkości obciążania na wytrzymałość przy rozciąganiu. Badanie wytrzymałości na ściskanie. Próba zginania trzypunktowego. Statyczna próba skręcania. Podstawowe pojęcia i parametry występujące przy obciążeniach zmiennych. Badanie wytrzymałości zmęczeniowej przy skręcaniu

### Domyślny typ protokołu zajęć:

Zaliczenie na ocenę

## Dane grup zajęciowych

Grupa numer 1

### Prowadzący grupy:

dr inż. Tomasz Karasiewicz

### Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
3 rok, mechatronika, moduł: mechatronika przemysłowa i produkcyjna [NP] (NP-Mt-mP-3)	2022	

### Punkty przedmiotu w cyklach:

Mechatronika (NP-Mt)			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	5	2014	