

# REGULAMIN PRZEDMIOTU

## Teoria maszyn i podstawy automatyki

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

studia stacjonarne I stopnia, semestr zimowy, rok akademicki 2019/2020

Kod przedmiotu: 1150-MTPE00-ISP-0244

Kierunki studiów:

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych,  
Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

Kierownik przedmiotu: dr inż. Sebastian Korczak (Zakład Mechaniki IPBM)

### Forma, wymiar i zakres merytoryczny prowadzonych zajęć

Przedmiot składa się z 30 godzinnego wykładu oraz 15 godzinnych ćwiczeń projektowych. Szczegółowy zakres merytoryczny przedmiotu oraz efekty kształcenia zawarte są w karcie przedmiotu dostępnej w Katalogu ECTS PW oraz na stronie <http://myinventions.pl/dydaktyka/>.

### Wymagania wstępne oraz uczestnictwo w zajęciach

Przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zalecane jest zrealizowanie przedmiotów: algebra, analiza, równania różniczkowe oraz mechanika ogólna I. Zaleca się również zgodnie z programem studiów równoczesne uczestniczenie w zajęciach z mechaniki ogólnej II.

Zgodnie z regulaminem studiów w PW obecność na wykładzie jest nieobowiązkowa (ale zalecana), a obecność na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowa.

Do usprawiedliwienia nieobecności niezbędne jest zwolnienie lekarskie lub inne usprawiedliwienie na piśmie (wezwania sądowe, administracyjne, delegacje wystawione przez Dziekana, udział w pracach na rzecz Wydziału lub Uczelni itp.). Dopuszcza się jedną nieusprawiedliwioną nieobecności na zajęciach projektowych. Sprawdzian nieodbyty z powodu nieusprawiedliwionej nieobecności nie podlega odpracowaniu.

### Etapowa kontrola efektów uczenia się w czasie trwania semestru

Podczas wykładów nie jest przeprowadzana kontrola efektów uczenia się.

Podczas ćwiczeń projektowych uczestnicy realizują cztery indywidualne projekty oraz piszą trzy sprawdziany. Szczegółowy zakres tematyczny i terminarz oceniania zawarto w poniższym regulaminie zajęć projektowych (całość dostępny również w gablocie i na stronie internetowej przedmiotu).

### Regulamin zajęć projektowych

W czasie zajęć studenci realizują cztery projekty w oparciu o indywidualne tematy wydawane przez prowadzących. Za każdy projekt można uzyskać do 5 punktów, przy czym oddanie projektu po wyznaczonym terminie wiąże się ze zmniejszeniem liczby punktów (-1pkt/tydz.).

W czasie zajęć studenci zostaną poddani trzem sprawdzianom z zakresu materiału projektów, mogąc zdobyć do 5 punktów za sprawdzian.

Za systematyczną pracę na zajęciach lub wyróżniające się opracowanie projektów uzyskać można dodatkowe 5 punktów przyznawanych indywidualnie przez prowadzących.

Warunkiem zaliczenia zajęć jest zatwierdzenie przez prowadzącego wszystkich projektów oraz uzyskanie łącznie minimum 21 punktów.

Ostateczna ocena wystawiona zostanie według poniższej skali:

ocena 2,0: poniżej 21 pkt.

ocena 3,0: 21 – 24 pkt.  
ocena 3,5: 25 – 28 pkt.  
ocena 4,0: 29 – 32 pkt.  
ocena 4,5: 33 – 36 pkt.  
ocena 5,0: 37 – 40 pkt.

Wyszczególnienie składowych punktacji:

- projekt nr 1: 0-5pkt
- sprawdzian z tematu 1: 0-5pkt
- projekt nr 2: 0-5pkt
- sprawdzian z tematu 2: 0-5pkt
- projekt nr 3: 0-5pkt
- projekt nr 4: 0-5pkt
- sprawdzian z tematów 3 i 4: 0-5pkt
- systematyczna praca i wyróżnienie: 0-5pkt

Studenci, których projekty zastały przyjęte, a nie uzyskali wymaganej liczby punktów, mogą uzyskać zaliczenie ćwiczeń projektowych po uzyskaniu pozytywnej oceny z kolokwium poprawkowego pisanego na ostatnich zajęciach w semestrze.

### **Tematyka projektów**

1. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń wybranych punktów mechanizmów płaskich metodami wykreślnymi oraz metodą analityczną.
2. Dynamika maszyn. Redukcja mas i sił oraz dobór koła zamachowego.
3. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układów automatyki. Schematy blokowe.
4. Badanie stabilności układów sterowania z regulatorem PID.

### **Terminy ogłaszania ocen**

Wyniki ocen częściowych z realizowanych projektów i sprawdzianów przedstawiane będą uczestnikom niezwłocznie w formie odczytania lub okazania na kolejnych zajęciach lub przesłania listy osobie reprezentującej grupę (do uzgodnienia na pierwszych zajęciach z opiekunem zespołu projektowego).

Termin wystawienia ocen ostatecznych z zajęć projektowych osobom, które oddały wszystkie projekty, przypada na dzień podany w harmonogramie zajęć. Prowadzący ogłaszają ostateczne oceny w formie indywidualnego kontaktu ze studentami i/lub wywieszenia listy i/lub publikacji listy na stronie internetowej. Oceny wprowadzane są do systemu USOSweb najpóźniej 2 dni przed pierwszym terminem egzaminu w sesji. Ocena w systemie USOSweb jest oceną wiążącą dla studenta, egzaminatora i biura obsługi studiów. Dostrzeżenie jakiegokolwiek nieprawidłowości w ocenie student winien niezwłocznie zgłosić prowadzącemu grupę.

### **Egzamin**

Zaliczenie ćwiczeń projektowych jest warunkiem koniecznym dopuszczenia studenta do egzaminu z wykładu. Egzamin składa się z części pisemnej obowiązkowej w terminach przewidzianych harmonogramem sesji publikowanym przez biuro obsługi studiów. Egzamin sprawdza wiedzę i umiejętności przekazane podczas całego wykładu. Przed egzaminem wykładowca omawia sposób oceny egzaminu i ogólny zarys wymagań oraz podaje szczegółowe terminy publikacji wyników. W przypadku wątpliwości egzaminatora lub studenta, egzaminator może zaproponować uzupełnienie egzaminu o część ustną.

Ostatni dzień sesji jest terminem ostatecznego wystawiania wszystkich ocen oraz terminem zatwierdzania i zamykania protokołów w systemie USOS.

W sesji poprawkowej (jesiennej) lub na wniosek Dziekana możliwe jest przystąpienie do egzaminu przez osoby, które nie uzyskały wcześniej oceny pozytywnej z egzaminu.

Dopuszczenie uczestnika zajęć do egzaminu poza terminami ustalonymi w sesji możliwe jest wyłącznie na mocy decyzji Dziekana w trybie przewidzianym regulaminem studiów w PW.

### **Ocena ostateczna z przedmiotu**

Do zaliczenia całego przedmiotu niezbędne jest uzyskanie co najmniej dostatecznych ocen z zajęć projektowych i egzaminu. Końcowa ocena z przedmiotu jest proponowana przez egzaminatora jako średnia arytmetyczna ocen z zajęć projektowych i egzaminu, przy czym podczas zaokrąglania średniej w górę lub w dół znaczenie ma szczegółowa ocena egzaminu oraz ocena z wcześniejszego terminu egzaminu. Ocena ostateczna z przedmiotu publikowana jest jednocześnie z wynikami egzaminu i uzupełniana w systemie USOSweb.

### **Korzystanie z materiałów pomocniczych**

W czasie realizacji projektów dopuszczalne jest wykorzystanie przez studentów dowolnych materiałów. Podczas sprawdzianów na zajęciach projektowych i egzaminu niedopuszczalne jest korzystanie z materiałów pomocniczych i urządzeń elektronicznych (komputery, kalkulatory, telefony komórkowe, zegarki typu smart). Dopuszczalne jest wykorzystanie tablicy transformacji Laplace'a (w czasie egzaminu tablica będzie wyświetlana bądź zapisana na tablicy).

### **Powtarzanie zajęć**

Uznanie pozytywnej oceny zaliczenia zajęć projektowych w poprzednich latach i przepisanie jej jako ocena bieżąca następuje na wniosek studenta do kierownika przedmiotu (wykładowcy). Wniosek należy złożyć w ciągu pierwszych dwóch tygodni semestru (forma ustna, wpisanie na listę lub wiadomość e-mail).

Niezaliczone zajęcia projektowe podczas ponownego uczestnictwa w przedmiocie podlegają odpracowaniu w całości (wszystkie projekty i sprawdziany).

### **Literatura**

[1] T. Kołacin, Podstawy teorii maszyn i automatyki, Oficyna Wydawnicza PW, 2005.

[2] T. Kołacin, A. Kosior, Zbiór zadań do ćwiczeń z podstaw automatyki i teorii maszyn, Wydawnictwo PW, 1990.

[3] Z. Skup, Zadania z podstaw automatyki i sterowania, Oficyna Wydawnicza PW, 2018.

[4] A. Olędzki, Podstawy teorii maszyn i mechanizmów, WNT.

[5] Z. Parszewski, Teoria maszyn i mechanizmów, WNT.

[6] M. Żelazny, Podstawy automatyki, Wydawnictwo PW.

[7] D. Holejko, W. Kościelny, W. Niewczas, Zbiór zadań z podstaw automatyki, Wydawnictwo PW.

### **Inne**

W sprawach nieuregulowanych niniejszym regulaminem lub sprawach spornych należy w pierwszej kolejności zastosować Regulamin studiów w Politechnice Warszawskiej (dostępny na [www.pw.edu.pl](http://www.pw.edu.pl) lub <https://usosweb.usos.pw.edu.pl/>) i zasady studiowania przedmiotów na wydziale SiMR (dostępne na [www.simr.pw.edu.pl](http://www.simr.pw.edu.pl)).

# **Teoria maszyn i podstawy automatyki**

## **Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych**

studia I stopnia, semestr zimowy, rok akademicki 2019/2020

Wykładowca: dr. inż. Sebastian Korczak

### **Konspekt wykładu**

1. Wiadomości wstępne. Klasyfikacja par kinematycznych. Wybrane mechanizmy płaskie. Ruchliwość łańcucha kinematycznego. Więzy bierne i zbędne stopnie swobody. (4.10.2019)
2. Mechanizm przegubowy. Klasyfikacja łańcuchów kinematycznych. Podział strukturalny mechanizmów. Wykreślne metody wyznaczania prędkości mechanizmów płaskich. (11.10.2019)
3. Wykreślne metody wyznaczania przyspieszeń mechanizmów płaskich. (18.10.2019)
4. Metoda analityczna wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów płaskich. Analiza mechanizmu korbowo-wodzikowego i mechanizmu jarmowego. Mechanizmy krzywkowe. (25.10.2019)
5. Analiza i synteza mechanizmów krzywkowych. Dynamika mechanizmów płaskich. Metoda mas zastępczych. Wyznaczanie sił bezwładności. Pierwsze zadanie dynamiki mechanizmów płaskich. (8.11.2019)
6. Dynamika maszyn. Redukcja mas i sił. Równanie ruchu maszyny. (15.11.2019)
7. Nierównomierność biegu maszyny. Dobór koła zamachowego. Podstawowe pojęcia automatyki. Układy liniowe. Sterowanie w pętli otwartej i zamkniętej. Przykład z modelowania. (22.11.2019)
8. Zasady rachunku operatorowego Laplace'a. Transmitancja. Rodzaje wymuszeń. Wyznaczanie odpowiedzi układu na zadane wymuszenie – charakterystyki czasowe. (29.11.2019)
9. Transmitancja widmowa. Charakterystyki częstotliwościowe. Przykłady. Klasyfikacja podstawowych elementów automatyki. (6.12.2019)
10. Klasyfikacja podstawowych obiektów automatyki z przykładami. Element proporcjonalny, inercyjny I-go rzędu, całkujący, różniczkujący, oscylacyjny i opóźniający. (13.12.2019)
11. Algebra schematów blokowych. Regulator dwustanowy i proporcjonalny. Sterowanie prędkością. Sterowanie poziomem wody. (20.12.2019)
12. Regulator PID – własności i charakterystyki czasowe. Metoda Zieglera-Nicholsa. Ocena jakości regulacji. Stabilność. Ogólny warunek stabilności. (10.01.2020)
13. Kryterium stabilności Hurwitza. Szczególne kryterium Nyquista. Przykłady. Zapas modułu i fazy. Dodawanie charakterystyk Bodego. Korekcja układów. (17.01.2020)
14. Współczesne problemy teorii sterowania. Opis układów dynamicznych w przestrzeni stanu. (24.01.2020)
15. Powtórzenie materiału. Informacje o egzaminie. Ankiety. (31.01.2020)

# Teoria maszyn i podstawy automatyki – zajęcia projektowe

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

studia I stopnia, semestr zimowy, rok akademicki 2019/2020

grupa 2.1 MTR-101 (poniedziałek, 8:15-10:00, sala 0.3, mgr inż. P. Rumianek)

grupa 2.2 IPEH-107,108 (poniedziałek, 10:15-12:00, sala 0.3, dr inż. R. Nowak, mgr inż. P. Rumianek)

grupa 2.1 IPEH-105,106 (wtorek, 16-18, sala 2.1, mgr inż. A. Mackojć, dr inż. P. Wawrzyniak)

grupa 2.2 MTR-103 (środa, 16-18, sala 0.3, mgr inż. A. Mackojć)

Grupa / Termin			Treść zajęć	Ocenianie
2.1 MTR 2.2 IPEH	2.1 IPEH	2.2 MTR		
28.10.2019	29.10.2019	30.10.2019	Sprawy organizacyjne. Wydanie i omówienie tematów projektu nr 1. Metoda planu prędkości i przyspieszeń.	----
4.11.2019	5.11.2019	6.11.2019	Metoda analityczna wyznaczania prędkości i przyspieszeń.	Konsultacje i ocena postępów projektu nr 1.
13.11.2019 (środa)	12.11.2019	---	----	----
18.11.2019	19.11.2019	20.11.2019	Oddanie projektu nr 1. Wydanie i omówienie tematów projektu nr 2.	Sprawdzian z tematyki proj. nr 1.
25.11.2019	26.11.2019	27.11.2019	----	----
2.12.2019	3.12.2019	4.12.2019	Równanie ruchu maszyny.	Konsultacje i ocena postępów projektu nr 2.
9.12.2019	10.12.2019	11.12.2019	----	----
16.12.2019	17.12.2019	18.12.2019	Oddanie projektu nr 2. Wydanie tematów projektu nr 3. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe elementów automatyki. Schematy blokowe.	Sprawdzian z tematyki proj. nr 2.
Wakacje zimowe (23.12.2019 – 6.02.2020)				
9.01.2020 (czwartek)	7.01.2020	8.01.2020	Oddanie projektu nr 3. Wydanie i omówienie tematów projektu nr 4.	Konsultacje i ocena postępów projektu nr 3.
13.01.2020	14.01.2020	15.01.2020	----	----
20.01.2020	21.01.2020	22.01.2020	Kryteria stabilności.	Konsultacje i ocena postępów projektu nr 4. Sprawdzian z tematyki proj. 3-4.
27.01.2020	28.01.2020	29.01.2020	Oddanie projektu nr 4.	Bieżące podsumowanie punktów.
3.02.2020: termin ostatecznego wystawienia i wpisania ocen do USOS.				
1.02.2020-14.02.2020: SESJA				