

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/21 – 2021/22***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Układy do odzyskiwania energii
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych / Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia, po studiach inż.
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot specjalnościowy: Odnawialne źródła energii
Język wykładowy	Polski
Koordinator	dr Krzysztof Kucab
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
3	30	15						15	5

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

WYKŁAD – EGZAMIN

ĆWICZENIA - ZALICZENIE Z OCENĄ

PROJEKT - ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Zakres wiedzy i umiejętności z fizyki oraz matematyki na poziomie studiów I stopnia

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z pozyskiwaniem energii z drgań mechanicznych
----	---

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności przetwarzania energii, a także jej historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych	K_Wo1
EK_02	absolwent zna i rozumie pojęcia matematyki w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów związanych z pozyskiwaniem energii z drgań mechanicznych	K_Wo2
EK_03	absolwent zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania problemów z zakresu przetworników energii z wykorzystaniem pakietu Mathematica	K_Wo4
EK_04	absolwent zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie przetworników piezoelektrycznych i elektromagnetycznych	K_Wo6
EK_05	absolwent potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki obliczeń teoretycznych oraz symulacji komputerowych, a także przedyskutować błędy pomiarowe	K_Uo2
EK_06	absolwent potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach	K_Uo3
EK_07	absolwent jest gotów do uznania społecznego znaczenia aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_Ko1
EK_08	absolwent jest gotów do systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi związanymi z tematyką pozyskiwania energii z drgań mechanicznych w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy oraz rozwijania dorobku zawodowego	K_Ko6

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Konwencjonalne źródła energii - przypomnienie wiadomości.
2. Mechaniczne układy drgające.
3. Przetworniki elektromechaniczne.
4. Efekty nieliniowe w układach drgających.
5. Układy pozyskujące energię elektryczną z małych drgań mechanicznych przy użyciu przetworników piezoelektrycznych.
6. Układy pozyskujące energię elektryczną z małych drgań mechanicznych przy użyciu przetworników elektromagnetycznych.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Treści merytoryczne
1. Mechaniczne układy drgające - rozwiązywanie równań ruchu; energia całkowita
2. Przetworniki elektromechaniczne - rozwiązywanie zadań
3. Efekty nieliniowe w układach drgających - oddziaływania sprężyste i magnetyczne; diagramy fazowe
4. Układy pozyskujące energię elektryczną z małych drgań mechanicznych przy użyciu przetworników piezoelektrycznych - matematyczny opis wybranego układu.
5. Układy pozyskujące energię elektryczną z małych drgań mechanicznych przy użyciu przetworników elektromagnetycznych - matematyczny opis wybranego układu.

C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne
1. Układy o przetwornikach elektromechanicznych pozyskujące energię z drgań mechanicznych – symulacje numeryczne
2. Układy pozyskujące energię elektryczną z małych drgań mechanicznych przy użyciu przetworników piezoelektrycznych - obliczenia podstawowych parametrów układu przy pomocy pakietu Mathematica.
3. Układy pozyskujące energię elektryczną z małych drgań mechanicznych przy użyciu przetworników elektromagnetycznych - obliczenia podstawowych parametrów układu przy pomocy pakietu Mathematica.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia aud.: na ćwiczeniach rachunkowych będą rozwiązywane zadania zgodne z tematyką zagadnień omawianych podczas wykładów.

Projekt: studenci będą przygotowywać oraz prezentować projekty związane z tematyką zajęć. Tematyka zadań projektowych będzie przedstawiona na pierwszych zajęciach. Będzie ona dotyczyć modelowania komputerowego urządzeń pozyskujących energię z drgań mechanicznych.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	egzamin pisemny, kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w., ćw., projekt
EK_02	egzamin pisemny, kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć	w., ćw., projekt
EK_03	projekt, obserwacja w trakcie zajęć	projekt
EK_04	projekt, obserwacja w trakcie zajęć	ćw., projekt
EK_05	projekt, obserwacja w trakcie zajęć	ćw., projekt
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	ćw., projekt
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Sposób zaliczenia wykładu – egzamin pisemny z pytaniami otwartymi oraz ew. egzamin ustny;

Sposób zaliczenia ćwiczeń aud. – zaliczenie z oceną;

Sposób zaliczenia zajęć projektowych – zaliczenie z oceną;

Forma zaliczenia wykładu – zaliczenie na podstawie obecności.

Forma zaliczenia ćwiczeń – zaliczenie z oceną na podstawie dwóch kolokwiów oraz aktywności studenta na zajęciach.

Forma zaliczenia zajęć projektowych – zaliczenie z oceną na podstawie oddanego sprawozdania oraz prezentacji ustnej otrzymanych wyników.

Wykład – egzamin pisemny składa się z części teoretycznej i zadaniowej. W celu zaliczenia egzaminu pisemnego należy uzyskać min. 51% punktów z zadanych pytań.

Ćwiczenia aud. – ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z 2 kolokwiów w semestrze. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach.

Zajęcia projektowe – ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen ze sprawozdania oraz ustnej prezentacji otrzymanych wyników.

Punktacja:

dst 51-60% pkt.

+dst 61-70% pkt.

db 71-80% pkt.

+db 81-90% pkt.
bdb 91-100% pkt.

W przypadku prowadzenia zajęć w formie zdalnej/hybrydowej, warunki zaliczenia przedmiotu mogą ulec zmianie. W takim przypadku studenci zostaną poinformowani zarówno o fakcie zmiany formy zaliczenia jak i dokładnych warunkach zaliczenia przedmiotu tuż po rozpoczęciu zajęć w formie zdalnej/hybrydowej.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	60
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. D. Inman, *Engineering vibration*, Pearson International Edition, London 2009.
2. D.W. Heermann, *Podstawy symulacji komputerowych w fizyce*, WN-T, Warszawa 1997.
3. J.P. Den Hartog, *Drgania mechaniczne*, PWN, Warszawa 1971.
4. C. Hayashi, *Drgania nieliniowe w układach fizycznych*, WN-T, Warszawa 1968.
5. K.P. Arczewski, J. Pietrucha, J.T. Szuster, *Drgania układów fizycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.
6. G. Drwał, *Mathematica 5*, / Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2004.
7. G.L. Baker, J.P. Gollub, *Wstęp do dynamiki układów chaotycznych*, PWN, Warszawa 1998.

Literatura uzupełniająca:

1. B.M. Jaworski, A.A. Piński, *Elementy fizyki. T. 2*, PWN, Warszawa 1976.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej