

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ARR 2512
- Nazwa kursu: Wytwarzanie energii elektrycznej
- Język wykładowy: polski

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	2	1			
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	30	15			
<i>Forma zaliczenia</i>	<i>kolokwium</i>	<i>zaliczenie</i>			
<i>Punkty ECTS</i>	2	1			
<i>Liczba godzin CNPS</i>	60	30			

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): podstawowy
- Wymagania wstępne: termodynamika
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Henryk Wojciechowski, dr inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Mieczysław Kozak, dr inż.
- Rok: I Studia II stopnia ? Semestr 2 ?
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): wybieralny
- Cele zajęć (efekty kształcenia): Efektywność techniczna i ekonomiczna układów technologicznych wytwarzania energii elektrycznej
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:

Obiegi cieplne elektrowni i elektrociepłowni : parowych, gazowych, gazowo-parowych, z silnikami spalinowym nisko i wysokoprężnymi, z organicznym obiegiem Rankine'a . Układy technologiczne elektrowni i elektrociepłowni. Zasada działania i budowa urządzeń podstawowych w elektrowniach ciepłych i elektrociepłowniach. Urządzenia pomocnicze: pompy, wentylatory, młyny, sprężarki. Elektrownie wodne: rodzaje, turbiny wodne, podstawowe obliczenia hydroenergetyczne. Elektrownie jądrowe: reakcje rozszczepienia i syntezy jądrowej, zasada działania reaktora jądrowego, typy reaktorów, cykl paliwowy. Elektrownie wiatrowe i słoneczne : zasady działania, podstawowe obliczenia energetyczne i ekonomiczne. Ogniwa paliwowe : zasada działania, bilans energetyczny ogniwa paliwowego, elektrownie hybrydowe. Charakterystyki energetyczne elektrowni i elektrociepłowni. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne elektrowni i elektrociepłowni. Regulacja pierwotna i wtórna mocy.

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
1. Nośniki energii pierwotnej, przemiany energii	2
2. Obiegi cieplne elektrowni parowych kondensacyjnych : klasyczne, z podgrzewem regeneracyjnym wody zasilającej, z przegrzewem międzystopniowym pary.	2

3. Obiegi cieplne elektrociepłowni : z turbinami przeciwprężnymi i upustowo-kondensacyjnymi.	2
4. Urządzenia podstawowe elektrowni: kotły - zasada działania, budowa., bilans energetyczny	2
5. Urządzenia podstawowe elektrowni: turbiny parowe, zasada działania, budowa.	2
6. Obliczanie stopnia turbiny akcyjnej i reakcyjnej. Bilans energetyczny turbiny parowej.	2
7. Charakterystyki energetyczne elektrowni i elektrociepłowni. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne elektrowni i elektrociepłowni. Regulacja pierwotna i wtórna moc	2
8. Obiegi termodynamiczne elektrowni i elektrociepłowni : gazowych, gazowo-parowych i z silnikami tłokowymi. Turbiny gazowe z wtryskiem pary i wody do komory spalania	2
9. Elektrownie wodne - zasada działania, budowa , rodzaje, podstawowe obliczenia energetyczne.	2
10. Elektrownie wodne – przepływowe, zbiornikowe, szczytowo-pompowe, obliczenia wielkości zbiorników wodnych	2
11. Elektrownie wiatrowe i słoneczne – zasady działania, podstawowe obliczenia energetyczne, efektywność ekonomiczna.	2
12. Elektrownie jądrowe - podstawowe obliczenia reakcji rozszczepienia i syntezy, Cykl neutronowy	2
13. Reaktory jądrowe. Zasada działania, budowa, sterowanie. Obliczanie mocy reaktora. Typy reaktorów. Układy technologiczne elektrowni.	2
14. Ogniwa paliwowe, zasada działania, bilans energetyczny ogniwa paliwowego, elektrownie hybrydowe.	2
15. Generatory MHD. Zasada działania, budowa, bilans energetyczny. Elektromagnesy.	2

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

Obiegi silników spalinowych - obliczenia ogólne. Silniki spalinowe niskoprężne (obieg Otto). Silniki wysokoprężne (obiegi Diesla i Sabathe'a), silnik turbinowy (obieg Brayton'a). Silnik Stirlinga
 Obiegi parowo-wodne elektrowni kondensacyjnych (obieg Rankine'a - prosty, z regeneracyjnym podgrzewem wody zasilającej , z przegrzewem wtórnym pary.
 Obiegi parowo-wodne elektrociepłowni z turbinami - przeciwprężnymi, upustowo-kondensacyjnymi
 Kotły parowe i wodne - obliczenia termodynamiczne czynnika roboczego i procesu spalania, bilans energetyczny, charakterystyki energetyczne.
 Układy z organicznym obiegiem Rankine'a, podstawowe obliczenia energetyczne, zastosowania
 Proces technologiczny elektrowni i elektrociepłowni, oszczędność energii pierwotnej (PES).
 Charakterystyki energetyczne elektrowni i elektrociepłowni, regulacja mocy cieplnej i elektrycznej.
 Turbiny parowe - obliczanie stopnia akcyjnego; prędkości i straty w stopniu turbiny, siły działające na łopatki turbiny, moc stopnia
 Turbiny parowe - obliczanie stopnia reakcyjnego; prędkości i straty w stopniu turbiny, siły działające na łopatki turbiny, moc stopnia
 Turbiny gazowe, gazowo-parowe : bilans energetyczny układu gazowo-parowego, bilans energetyczny turbiny gazowej i sprężarki, sprawność energetyczna układu
 Elektrownie wodne - obliczenia turbin wodnych, dobór wielkości zbiornika w elektrowni wodnej.
 Elektrownie wiatrowe - obliczenia wstępne, efektywność ekonomiczna elektrowni wiatrowej
 Elektrownie jądrowe - obliczanie reakcji jądrowych, obliczanie mocy reaktora jądrowego.
 Ogniwa paliwowe – bilans energetyczny ogniw paliwowych z elektrolitem zasadowym i fosforowym.
 Repetytorium wiadomości.

- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
- Projekt - zawartość tematyczna:

- Literatura podstawowa:
 1. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie. WNT, Warszawa 1997.
 2. Chmielniak J., Rusin A., Czwiertnia K., Turbiny gazowe. Ossolineum, Wrocław 2001.
 3. Chmielniak J., Technologie energetyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2004
 4. Szargut J., Ziębik A., Podstawy energetyki cieplnej. PWN, Warszawa 2000
 5. Marecki J., Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa 1995
 6. Paska J., Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
 7. Gnutek Z., Kordylewski W., Maszynoznawstwo energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
 8. Goliński J., Jesionek K., Siłownie binarne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
 9. Lubośny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2006
 10. Majewski R., Szafran R., Zbiór zadań z procesów energetycznych w wytwarzaniu energii elektrycznej. Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992.
- Literatura uzupełniająca:
 1. Michałowski S., Plutecki J., Energetyka wodna, WNT, Warszawa, 1975.
 2. Witryny stron internetowych.
 3. Czasopisma techniczne : Energetyka, Gospodarka Paliwami i Energią.
 4. Warunki zaliczenia:

Wykład: kolokwium, **ćwiczenia:** zaliczenie.

* - w zależności od systemu studiów