



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytwarzanie energii elektrycznej

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy elektroenergetyczne

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

10

Laboratoria

10

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

10

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bartosz Ceran

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: bartosz.ceran@put.poznan.pl

tel.616652523

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Ma podstawowe wiadomości z podstaw przemian energetycznych oraz maszyny i urządzeń energetycznych. Zna podstawy elektrotechniki i elektroenergetyki. Rozumie zasady działania podstawowych części maszyn i zna budowę podstawowych urządzeń energetyki konwencjonalnej. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji oraz gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Uzyskanie umiejętności w zakresie znajomości metod wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach oraz poznania zasad wykorzystania różnych rodzajów energii pierwotnej do produkcji energii elektrycznej.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna postaci energii pierwotnej dostępne w przyrodzie oraz prezentuje możliwości ich wykorzystania w energetyce. Potrafi sklasyfikować i ocenić typy elektrowni. Potrafi zidentyfikować i ocenić skutki oddziaływania źródeł wytwórczych na środowisko.
2. Student ma poszerzoną wiedzę na temat budowy i zasady działania różnego typu elektrowni oraz ich roli w systemie elektroenergetycznym.

Umiejętności

1. Potrafi wykorzystać metody matematyczne do analizy energetycznej układów technologicznych elektrowni.
2. Potrafi zaprojektować podstawowe układy technologiczne elektrowni i elektrociepłowni oraz dokonać ich oceny pod względem sprawności wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie złożoność wielu aspektów działalności inżyniera elektryka i potrafi przedstawiać je w sposób zrozumiały.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

-sprawdzenie wiedzy w formie zaliczenia pisemnego egzaminu.

Laboratorium

-ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Projekt

-ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania projektowego, ocena wykonanego projektu.

Treści programowe

Wykład

Charakterystyka krajowych elektrowni. Wpływ dobowej zmienności obciążenia na pracę elektrowni. Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych. Sposoby poprawiania sprawności elektrowni parowych. Elektrownie gazowe i układy kombinowane gazowo-parowe. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Wykorzystanie energii jądrowej do wytwarzania energii elektrycznej. Typy reaktorów jądrowych stosowanych w elektrowniach jądrowych. Zastosowanie energii wody do wytwarzania energii elektrycznej. Rodzaje elektrowni wodnych i ich rola w systemie elektroenergetycznym. Zasady wykorzystania energii wiatru. Elektrownie i farmy wiatrowe.



Wykorzystanie energii słońca. Fotowoltaika. Metody wykorzystania energii geotermalnej. Wytwarzanie energii elektrycznej przy wykorzystaniu ogniw paliwowych. Generacja rozproszona i jej wpływ na pracę systemu elektroenergetycznego. Wpływ elektrowni na środowisko i metody jego ograniczania.

Laboratorium

Modelowanie i analiza stanówpracy wybranych technologii wytwarzania energii elektrycznej.

Projekt

Zadanie projektowe - dobór źródła rozproszonego do odbiorcy o określonym profilu energetycznym.

Metody dydaktyczne

Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przy pomocy programów inżynierskich.

Projekt

Samodzielne rozwiązanie problemu o charakterze projektowym w zakresie pracy i eksploatacji różnego rodzaju źródeł wytwórczych.

Literatura

Podstawowa

1. Skorek J., Kalina J.: Gazowe układy kogeneracyjne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2005.
2. Portacha J., Układy cieplne elektrowni i elektrociepłowni konwencjonalnych jądrowych i odnawialnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016.
3. Ackermann G.: Eksploatacja elektrowni jądrowych, WNT Warszawa 1987
4. Paska J., Elektrownie jądrowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1990
5. Janiczek R.S.: Eksploatacja elektrowni parowych, WNT, 1992.
6. Kowalska A., Wilczyński A., Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym. Kaprint. 2007
7. Matla R., Gładyś H., Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym. WNT. 1999
8. Paska J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2010
9. Chmielniak, Tadeusz, Ziębik, Andrzej, Obiegi cieplne nadkrytycznych bloków węglowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010.



10. Paska J., Podstawy elektroenergetyki: metody wytwarzania energii, Ofic. Wydaw.PW,, 1994.
11. Portacha J., Badania energetyczne układów cieplnych elektrowni i elektrociepłowni, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2002.
12. Tytko R., Odnawialne źródła energii : wybrane zagadnienia, OWG, 2009.
13. Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2013.
14. Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii : przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2016.
15. Lewandowski W., Klugmann-Radziemska E., Proekologiczne odnawialne źródła energii : kompendium, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.

Uzupełniająca

1. Michałowski S., Plutecki J., Energetyka wodna. WNT. 1975
2. Legutko S.; Podstawy eksploatacji maszyn, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002
3. Zdzisław Celiński, Energetyka jądrowa, PWN, Warszawa 1991
4. Szargut J., Ziębik A.: Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności - elektrociepłownie. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego 2007.
5. Paska J., Rozproszone źródła energii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017.
6. Mokrzycki E., Gawlik L., (red. nauk.) Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo IGSMiE PAN, 2011.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	115	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	60	2

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytwarzanie energii elektrycznej

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy elektroenergetyczne

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

10

Laboratoria

10

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

10

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bartosz Ceran

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: bartosz.ceran@put.poznan.pl

tel.616652523

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Ma podstawowe wiadomości z podstaw przemian energetycznych oraz maszyny i urządzeń energetycznych. Zna podstawy elektrotechniki i elektroenergetyki. Rozumie zasady działania podstawowych części maszyn i zna budowę podstawowych urządzeń energetyki konwencjonalnej. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji oraz gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Uzyskanie umiejętności w zakresie znajomości metod wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach oraz poznania zasad wykorzystania różnych rodzajów energii pierwotnej do produkcji energii elektrycznej.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna postaci energii pierwotnej dostępne w przyrodzie oraz prezentuje możliwości ich wykorzystania w energetyce. Potrafi sklasyfikować i ocenić typy elektrowni. Potrafi zidentyfikować i ocenić skutki oddziaływania źródeł wytwórczych na środowisko.
2. Student ma poszerzoną wiedzę na temat budowy i zasady działania różnego typu elektrowni oraz ich roli w systemie elektroenergetycznym.

Umiejętności

1. Potrafi wykorzystać metody matematyczne do analizy energetycznej układów technologicznych elektrowni.
2. Potrafi zaprojektować podstawowe układy technologiczne elektrowni i elektrociepłowni oraz dokonać ich oceny pod względem sprawności wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie złożoność wielu aspektów działalności inżyniera elektryka i potrafi przedstawiać je w sposób zrozumiały.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

-sprawdzenie wiedzy w formie zaliczenia pisemnego egzaminu.

Laboratorium

-ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Projekt

-ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania projektowego, ocena wykonanego projektu.

Treści programowe

Wykład

Charakterystyka krajowych elektrowni. Wpływ dobowej zmienności obciążenia na pracę elektrowni. Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach cieplnych. Sposoby poprawiania sprawności elektrowni parowych. Elektrownie gazowe i układy kombinowane gazowo-parowe. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Wykorzystanie energii jądrowej do wytwarzania energii elektrycznej. Typy reaktorów jądrowych stosowanych w elektrowniach jądrowych. Zastosowanie energii wody do wytwarzania energii elektrycznej. Rodzaje elektrowni wodnych i ich rola w systemie elektroenergetycznym. Zasady wykorzystania energii wiatru. Elektrownie i farmy wiatrowe.



Wykorzystanie energii słońca. Fotowoltaika. Metody wykorzystania energii geotermalnej. Wytwarzanie energii elektrycznej przy wykorzystaniu ogniw paliwowych. Generacja rozproszona i jej wpływ na pracę systemu elektroenergetycznego. Wpływ elektrowni na środowisko i metody jego ograniczania.

Laboratorium

Modelowanie i analiza stanówpracy wybranych technologii wytwarzania energii elektrycznej.

Projekt

Zadanie projektowe - dobór źródła rozproszonego do odbiorcy o określonym profilu energetycznym.

Metody dydaktyczne

Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przy pomocy programów inżynierskich.

Projekt

Samodzielne rozwiązanie problemu o charakterze projektowym w zakresie pracy i eksploatacji różnego rodzaju źródeł wytwórczych.

Literatura

Podstawowa

1. Skorek J., Kalina J.: Gazowe układy kogeneracyjne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2005.
2. Portacha J., Układy cieplne elektrowni i elektrociepłowni konwencjonalnych jądrowych i odnawialnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016.
3. Ackermann G.: Eksploatacja elektrowni jądrowych, WNT Warszawa 1987
4. Paska J., Elektrownie jądrowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1990
5. Janiczek R.S.: Eksploatacja elektrowni parowych, WNT, 1992.
6. Kowalska A., Wilczyński A., Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym. Kaprint. 2007
7. Matla R., Gładysz H., Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym. WNT. 1999
8. Paska J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2010
9. Chmielniak, Tadeusz, Ziębik, Andrzej, Obiegi cieplne nadkrytycznych bloków węglowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010.



10. Paska J., Podstawy elektroenergetyki: metody wytwarzania energii, Ofic. Wydaw.PW,, 1994.
11. Portacha J., Badania energetyczne układów cieplnych elektrowni i elektrociepłowni, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2002.
12. Tytko R., Odnawialne źródła energii : wybrane zagadnienia, OWG, 2009.
13. Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2013.
14. Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii : przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2016.
15. Lewandowski W., Klugmann-Radziemska E., Proekologiczne odnawialne źródła energii : kompendium, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.

Uzupełniająca

1. Michałowski S., Plutecki J., Energetyka wodna. WNT. 1975
2. Legutko S.; Podstawy eksploatacji maszyn, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002
3. Zdzisław Celiński, Energetyka jądrowa, PWN, Warszawa 1991
4. Szargut J., Ziębik A.: Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności - elektrociepłownie. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego 2007.
5. Paska J., Rozproszone źródła energii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017.
6. Mokrzycki E., Gawlik L., (red. nauk.) Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo IGSMiE PAN, 2011.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	115	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	60	2

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności