



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Katarzyna Szwedzka

email: katarzyna.szwedzka@put.poznan.pl

tel. +48 61-665-34-25 (sekretariat)

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Kamil Wróbel

email: kamil.wrobel@put.poznan.pl

tel. +48 61-665-34-25 (sekretariat)

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z fizyki i urządzeń elektrycznych. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji oraz gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Nabywanie przez studentów wiedzy z zakresu usuwania lub co najmniej ograniczenia zagrożeń związanych z procesami technicznymi w środowisku pracy w tym: działania prądu na organizm ludzki oraz wynikających z tym zagrożeń dla ludzi ze strony urządzeń elektrycznych. Opanowanie podstaw ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Zna zasady bezpiecznego i ergonomicznego użytkowania elementów, urządzeń i instalacji stosowanych w pojazdach hybrydowych i elektrycznych oraz infrastrukturze służącej do ich zasilania i ładowania.



Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Umiejętności

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

Potrafi planować oraz organizować pracę indywidualną i w zespole (w tym opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu), stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, a także umie pracować w zespołach o charakterze interdyscyplinarnym.

Kompetencje społeczne

Ma świadomość znaczenia pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- na podstawie dyskusji dotyczącej materiału przyswojonego na poprzednich wykładach; premiowana obecność na wykładach.

Ocena podsumowująca:

- egzamin w formie testu pisemnego.

Przy wystawianiu oceny końcowej stosuje się następujące kryterium:

- a) 91 – 100% bardzo dobry (5.0);
- b) 81 – 90% plus dobry (4.5);
- c) 71 – 80% dobry (4.0);
- d) 61 – 70% plus dostateczny (3.5);
- e) 50 – 60% dostateczny (3.0);
- f) poniżej 50% niedostateczny (2.0).

Treści programowe

Podstawowe pojęcia, przedmiot i zadania bezpieczeństwa i higieny pracy. Czynniki środowiska pracy o największym znaczeniu w elektroenergetyce. Elektromagnetyczne pola naturalne i pochodzące od urządzeń technicznych jako czynnik zagrożenia zdrowia człowieka. Wpływ hałasu wywołanego pracą urządzeń elektrycznych na środowisko pracy. Podstawowe akty prawne dotyczące bezpieczeństwa pracy w elektroenergetyce. Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zasady postępowania w



przypadku rażenia prądem elektrycznym. Pierwsza pomoc przy porażeniach prądem elektrycznym. Organizacja pracy przy urządzeniach elektrycznych. Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze, konserwacji, naprawach, remontach i budowie urządzeń elektrycznych.

Metody dydaktyczne

Wykłady z prezentacją multimedialną

Literatura

Podstawowa

1. Projektowanie ergonomiczne; Tytyk E., Wyd. Naukowe PWN, Warszawa-Poznań, 2001.
2. Poradnik BHP. Tom I: Praktyka, prawo, narzędzia, Kołodziejczyk E. (red.), Wyd. Forum, sp. z o.o. , Warszawa, 2005.
3. Pojazdy hybrydowe i elektryczne; Schmidt T., Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2018.
4. Ocena ryzyka zawodowego przy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych; Daszczyszak M., Energetyka, 1/2005.
5. Ryzyko zawodowe w spółkach dystrybucyjnych energii elektrycznej; Studenski R., ODDK, Gdańsk, 2001.

Uzupełniająca

1. Wpływ poziomu niezawodności na poziom bezpieczeństwa pracowników; Daszczyszak M., Przegląd Elektrotechniczny 1/2005.
2. Samochody elektryczne; Fic B., Wydawnictwo i handel książkami KaBe, Krosno, 2019.
3. Podstawy ergonomii i fizjologii pracy; Olszewski J., Wyd. Akademii Ekonomicznej, Poznań, 1997.
4. Niezawodność człowieka w interakcji z procesem przemysłowym; Sławińska M., Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Etykieta i autoprezentacja

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Żaneta Nejman

Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa

Zakład Zastosowań Ergonomii

email: zaneta.nejman@put.poznan.pl

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Joanna Sadłowska-Wrzesińska

Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa

Zakład Zarządzania Ryzykiem i Jakością

email: joanna.sadlowska-wrzesinska@put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Student ma podstawową wiedzę z zakresu przedmiotów humanistycznych. Ponadto posiada podstawowe umiejętności dostrzegania, kojarzenia i interpretowania zjawisk zachodzących w grupach społecznych. Student jest świadomy znaczenia komunikacji interpersonalnej w kształtowaniu właściwych relacji w środowisku pracy.

Cel przedmiotu

Uświadomienie roli, jaką etykieta i autoprezentacja odgrywają w rozwoju osobistym oraz w życiu zawodowym. Wypracowanie umiejętności skutecznej autoprezentacji. Zapoznanie się z podstawami etykiety akademickiej i zasadami Savoir-vivre w biznesie.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

- Student ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
- Student ma podstawową wiedzę w zakresie patentów oraz stosowania prawa autorskiego, ustawy o ochronie danych osobowych oraz własności przemysłowej i intelektualnej.

Umiejętności

- Student potrafi właściwie dobierać źródła oraz informacje z nich pochodzące, na ich podstawie - Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze etykiety i autoprezentacji w elektromobilności.
- Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących etykiety i autoprezentacji w elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

Kompetencje społeczne

- Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów etykiety i autoprezentacji w elektromobilności, a także jest gotowy do działania na rzecz interesu publicznego.
- Student ma świadomość znaczenia pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

ocena formująca:

- wiedza weryfikowana jest poprzez krótkie kolokwia po piątej i dziesiątej jednostce dydaktycznej (zadania problemowe) oraz w procesie przygotowywania projektu;
- umiejętności i kompetencje społeczne weryfikowane są poprzez wystawianie ocen cząstkowych, wynikających z: pracy w zespołach; premiowania aktywności; samodzielnego rozwiązywania problemu.

ocena podsumowująca:

wiedza weryfikowana jest poprzez kolokwium pisemne dotyczące podstawowych pojęć i problemów związanych z etykietą i autoprezentacją - 50% + 1.

Treści programowe



1. Autoprezentacja (zasady przygotowania autoprezentacji). 2. Reguły skutecznego przemawiania, wykorzystanie pomocy audiowizualnych, najczęściej popełniane błędy. 3. Mowa ciała. Co znaczą nasze gesty?. 4. Powitanie i Dress code. 5. Budowanie własnego wizerunku. 6. Etyka w biznesie i Savoir-vivre w przestrzeni publicznej. 7. Metody komunikowania perswazyjnego. Typy perswazji. Reguły wywierania wpływu na ludzi. 8. Manipulacja jako szczególny przypadek komunikacji interpersonalnej. 9. Metody wywierania wpływu. 10. Zasady tworzenia prezentacji i ich rola w wystąpieniach publicznych. 11. CV i rozmowa kwalifikacyjna. 12. Stres i trema – zachowania w sytuacjach trudnych emocjonalnie i pod wpływem stresu lub tremy, funkcjonowanie w sytuacji trudnej. 13. Patologie w środowisku pracy i związane z tym konsekwencje. 14. Motywacja i zaangażowanie – ich rola i znaczenie w wystąpieniach publicznych. 15. Ocenianie i analizowanie wystąpień publicznych oraz umiejętne słuchanie podstawą skutecznej komunikacji.

Metody dydaktyczne

-wykład

- wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny.

Literatura

Podstawowa

1. Sadłowska-Wrzesińska J., Znaczenie komunikacji interpersonalnej w procesie kształtowania wysokiej kultury bezpieczeństwa pracy, w: M. Kunasz (red.), BPM vs. HRM, Seria Zarządzanie procesami w teorii i praktyce, Zeszyt nr 4, Szczecin 2016, ss. 95-107.
2. Stankiewicz J., Komunikowanie się w organizacji, Wrocław, 2006.
3. Modrzyńska J., Protokół dyplomatyczny, etykieta i zasady savoir-vivre'u, Warszawa 2014.
3. Nęcki Z., Komunikacja międzyludzka, Kraków, Antykwa 2007.
4. Sadłowska-Wrzesińska J., Nejman Ż., Gabryelewicz I., Kultura bezpieczeństwa pracy w roli czynnika motywacyjnego - analiza różnic płciowych, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, t. 18, z. 6, cz. 1, 2017.

Uzupełniająca

1. Tice D., M. Faber J. 2005. Rola procesów poznawczych i motywacyjnych w autoprezentacji [w:] Forgas J.P., Kipling D.W., Wheeler L. (red.). Umysł społeczny. Gdańsk: GWP1.
2. Bortnowski A. W., Protokół dyplomatyczny i savoir-vivre dla każdego, Ciechanów 2003. 2. 2.Savoir-Vivre, Poradnik dobrego wychowania, Warszawa 2012. 3. 3.Kuspys P. Savoir-Vivre, Poznań 2012 4.
3. Hamilton Ch., Skuteczna komunikacja w biznesie, PWN, Warszawa 2011.
4. Stewart J., Mosty zamiast murów, PWN, Warszawa 2005.
5. Orłowski T., Protokół dyplomatyczny. Ceremoniał i etykieta, Warszawa 2010.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	45	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) ¹	15	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Psychologia pracy w elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Żaneta Nejman

Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa

Zakład Zastosowań Ergonomii

email: zaneta.nejman@put.poznan.pl

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Joanna Sadłowska-Wrzesińska

Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa

Zakład Zarządzania Ryzykiem i Jakością

email: joanna.sadlowska-wrzesinska@put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu ergonomii i bezpieczeństwa pracy, umiejętności logicznego myślenia i korzystania z posiadanej wiedzy. Student wykazuje się otwartością poznawczą wobec humanistycznych aspektów innowacji związanych z elektromobilnością.

Cel przedmiotu

Pozyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie kształtowania lepszej organizacji pracy, budowania zespołów pracowniczych i zaangażowania.

Pozyskiwanie wiedzy w zakresie zapobiegania patologiom współczesnego środowiska pracy, motywowania do bezpiecznych postaw i zachowań, w szczególności w obliczu sytuacji innowacyjnych technologii elektromobilności.



Uświadomienie roli, jaką komunikacja interpersonalna i grupowa odgrywa w życiu zawodowym oraz podkreślenie roli efektywnego porozumiewania się w różnorodnych sytuacjach życia zawodowego.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

- Student ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
- Student ma podstawową wiedzę w zakresie patentów oraz stosowania prawa autorskiego, ustawy o ochronie danych osobowych oraz własności przemysłowej i intelektualnej.

Umiejętności

- Student potrafi właściwie dobierać źródła oraz informacje z nich pochodzące, na ich podstawie - Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze psychologii pracy w elektromobilności.
- Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących psychologii pracy w elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

Kompetencje społeczne

- Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów psychologii pracy w elektromobilności, a także jest gotowy do działania na rzecz interesu publicznego.
- Student ma świadomość znaczenia pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

ocena formująca:

- wiedza weryfikowana jest poprzez krótkie kolokwia po piątej i dziesiątej jednostce dydaktycznej - zadania problemowe;
- umiejętności i kompetencje społeczne weryfikowane są poprzez wystawianie ocen cząstkowych, wynikających z: pracy w zespołach (przejmowanie odpowiedzialności za podjęte decyzje); premiowania aktywności; samodzielnego rozwiązywania problemu.

ocena podsumowująca:

wiedza weryfikowana jest poprzez kolokwium pisemne dotyczące podstawowych pojęć i problemów współczesnej psychologii pracy; próg zaliczenia - 50% + 1.



Treści programowe

1. Rola pracy w życiu człowieka (historyczny kontekst rozwoju pracy, socjoekonomiczny aspekt pracy, praca jako wartość i szansa samorealizacji, dysfunkcje pracy). 2. Związek psychologii pracy z zarządzaniem innowacyjną produkcją urządzeń elektromobilnych - podstawy zachowania jednostki, teoria atrybucji, poprawa jakości i wydajności, uczenie się w organizacji, zarządzanie różnorodnością). 3. Motywacja i zaangażowanie (najważniejsze teorie motywacji, kulturowy charakter motywacji, pozapłacowe techniki motywowania, od motywacji do zaangażowania - wpływ postaw pracowniczych na jakość i bezpieczeństwo wykonywanej pracy). 4. Zachowania w organizacji (podstawy zachowań grupowych, przywództwo, konflikt, negocjacje/mediacje). 5. Patologie w środowisku pracy (eskalacja stresu zawodowego i związane z tym konsekwencje). 6. Mobbing i dyskryminacja w zmieniających się warunkach współczesnego rynku pracy. 7. Innowacje organizacyjne na rzecz poprawy życia w pracy (definicja dobrostanu pracowniczego, programy poprawy jakości życia w pracy, BBS, CSR, dialog społeczny). 8. Wprowadzenie do procesu komunikacji społecznej oraz rodzaje i modele komunikacji społecznej. 9. Komunikacja interpersonalna. 10. Bariery komunikacyjne: techniczne, organizacyjne, społeczne. 11. Komunikacja i rozwiązywanie problemów w grupach. 12. Komunikacja w organizacji, komunikacja masowa i komunikacja publiczna (public relations). 13. Negocjacje i komunikacja w sytuacjach konfliktowych. 14. Kompetencje komunikacyjne i ich wpływ na relacje interpersonalne. 15. Zasady savoir vivre w życiu prywatnym i biznesowym.

Metody dydaktyczne

wykład

- wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny.

Literatura

Podstawowa

1. Sadłowska-Wrzesińska J., Lewicki L., Podstawy bezpieczeństwa i zdrowia w pracy, Wydawnictwo WSL, Poznań 2018.
2. Zimbardo Ph., Gerrig R., Psychologia i życie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
3. Ratajczak Z., Psychologia pracy i organizacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
4. Sadłowska-Wrzesińska J., Nejman Ż., Gabryelewicz I., Kultura bezpieczeństwa pracy w roli czynnika motywacyjnego - analiza różnic płciowych, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, t. 18, z. 6, cz. 1, 2017.

Uzupełniająca

1. Terelak J.F., Psychologia organizacji i zarządzania, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2005.
2. Litzcke S., Schuh H., Stres, mobbing, wypalenie zawodowe, GWP, 2007.
3. Koziół L., Motywacja w pracy. Determinanty ekonomiczno-organizacyjne, PWN, Warszawa, 2002.



4. Bańka A., Psychologia pracy, [w:] Psychologia. Podręcznik akademicki t.3, red. J.Strelau, GWP, Gdańsk, 2000.

5. Tarniowa-Bagieńska M., Siemieniak P., Psychologia w zarządzaniu, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2010.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	45	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta - studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium. ¹	15	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

60

Laboratoria

Ćwiczenia

45

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

8

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Leszek Wittenbeck

Instytut Matematyki, WARiE

e-mail: leszek.wittenbeck@put.poznan.pl

tel. 61 665 33 32

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student ma wiedzę z matematyki na poziomie podstawowym ze szkoły średniej.

Student potrafi logicznie myśleć.

Cel przedmiotu

Pozyskanie wiedzy i praktycznych umiejętności z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, algebry liniowej, geometrii analitycznej oraz liczb zespolonych niezbędnych do rozwiązywania problemów inżynierskich.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, obejmującą liczby zespolone, algebrę liniową, geometrię analityczną oraz rachunek różniczkowy i całkowego funkcji jednej zmiennej.



2. Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu elektrotechniki.

Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
2. Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy i projektowania elementów systemów elektrotechnicznych.
3. Student potrafi opracować, ocenić i wykorzystać istniejące metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie elektrotechniki, w tym zadań nietypowych i zadań zawierających komponent badawczy.
4. Student ma umiejętność samokształcenia się, głównie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych; potrafi dla podanego zadania inżynierskiego określić obszary szczegółowej wiedzy technicznej niezbędnej do jego realizacji i samodzielnie je opanować oraz zaprezentować.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
2. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
3. Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

- ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym sprawdzającym znajomość pojęć oraz umiejętność rozwiązywania prostych zadań,
- próg zaliczeniowy: 50% punktów; zagadnienia na egzamin, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Ćwiczenia:

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z rozwiązywaniem zadań na podstawie sprawdzianów (na początku każdego kolejnych zajęć),
- próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

LICZBY ZESPOLONE

- Moduł, argument, argument główny
- Postać: geometryczna, algebraiczna, trygonometryczna (płaszczyzna Gaussa)
- Pierwiastek kwadratowy liczby zespolonej



- Równanie kwadratowe w dziedzinie zespolonej
- Wyprowadzenie postaci trygonometrycznej z postaci algebraicznej
- Potęgowanie liczby zespolonej w postaci trygonometrycznej (wzór Moivre'a)
- Wzór na pierwiastki stopnia n
- Wzór na iloczyn i iloraz dwóch liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej
- Wzór Eulera

ALGEBRA LINIOWA

- Definicja iloczynu kartezjańskiego
- Definicja macierzy
- Działania na macierzach (dodawanie, mnożenie przez stałą, mnożenie dwóch macierzy, transponowanie)
- Definicja wyznacznika
- Własności wyznaczników
- Metody obliczania wyznaczników:
 - Metoda Sarrusa
 - Rozwinięcie Laplace'a
- Definicja macierzy odwrotnej
- Wyznaczanie macierzy odwrotnej (z definicji, metodą eliminacji Gaussa)
- Definicja rzędu macierzy
- Własności rzędu macierzy
- Twierdzenie Cramera
- Twierdzenie Kroneckera-Capelliego
- Jednorodny układ równań liniowych
- Metoda eliminacji Gaussa
- Zagadnienie własne (wektory i wartości własne)

ELEMENTY GEOMETRII ANALITYCZNEJ W PRZESTRZENI

- Wektory w przestrzeni
 - Współrzędne wektora
 - Długość wektora
 - Działania na wektorach (dodawanie, mnożenie przez skalar (liczbę), iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany)
 - Definicja iloczynu skalarnego dwóch wektorów
 - Definicja iloczynu wektorowego dwóch wektorów
 - Warunek równoległości i prostopadłości wektorów
 - Wzór na pole równoległoboku/trójkąta zbudowanego na dwóch nierównoległych wektorach
 - Wzór na objętość równoległościanu/czworościanu zbudowanego na trzech niewspółpłaszczyznowych wektorach
 - Kąt zawarty pomiędzy dwoma wektorami
- Płaszczyzna w przestrzeni
 - Równanie normalne płaszczyzny
 - Równanie odcinkowe płaszczyzny
 - Równanie parametryczne płaszczyzny
 - Równanie płaszczyzny przechodzącej przez trzy punkty
- Prosta w przestrzeni
 - Równanie parametryczne prostej



- Równanie kierunkowe prostej
- Równanie krawędziowe prostej
- Wzajemne położenie płaszczyzn i prostych
 - Kąt między płaszczyznami oraz prostymi
 - Odległość punktu od płaszczyzny
 - Odległość punktu od prostej
 - Odległość między płaszczyznami
 - Odległość między prostymi

CIĄGI LICZBOWE

- Definicja ciągu liczbowego
- Monotoniczność ciągu
- Definicja granicy ciągu
- Własności granic skończonych
- Twierdzenie o trzech ciągach
- Definicja liczby Eulera i jej wartość
- Symbole nieoznaczone

FUNKCJA JEDNEJ ZMIENNEJ NIEZALEŻNEJ

- Definicja funkcji, odwzorowanie „na”, odwzorowanie „w”
- Postaci funkcji
- Definicja funkcji różnowartościowej, monotonicznej, odwrotnej, złożonej
- Funkcje trygonometryczne, cyklometryczne, hiperboliczne, area
- Definicja granicy funkcji (w punkcie, lewostronna, prawostronna, niewłaściwa, w nieskończoności)
- Definicja ciągłości funkcji
- Asymptoty funkcji
- Twierdzenie de’Hospitala
- Definicja pochodnej funkcji i interpretacja geometryczna
- Własności pochodnych funkcji
- Wzór na pochodną sumy, różnicy, ilorazu i iloczynu dwóch funkcji
- Definicja różniczki zupełnej funkcji i interpretacja geometryczna
- Twierdzenie o pochodnej funkcji odwrotnej
- Pochodna funkcji w postaci parametrycznej
- Pochodna logarytmiczna
- Pochodne funkcji wyższych rzędów
- Pochodna funkcji złożonej
- Zastosowania pochodnych
- Krzywizna i promień krzywizny
- Twierdzenie Rolle’a, Twierdzenie Lagrange’a o wartości średniej
- Ekstrema funkcji (warunek konieczny i wystarczający)
- Monotoniczność funkcji
- Punkty przegięcia funkcji (warunek konieczny i wystarczający)
- Wklęsłość i wypukłość funkcji

CAŁKA NIEOZNACZONA

- Definicja całki nieoznaczonej i funkcji pierwotnej
- Własności całek nieoznaczonych



- Całkowanie przez podstawienie
- Podstawienie uniwersalne (dla funkcji trygonometrycznych)
- Całkowanie przez części

CAŁKA OZNACZONA

- Definicja całki oznaczonej
- Własności całek oznaczonych
- Całkowanie przez podstawienie
- Całkowanie przez części
- Interpretacja geometryczna całki oznaczonej
- Definicja obszaru normalnego względem osi OX
- Definicja obszaru normalnego względem osi OY
- Zastosowania całki oznaczonej:
 - Pole obszaru płaskiego
 - Długość łuku krzywej płaskiej
 - Pole powierzchni bocznej bryły obrotowej względem osi OX i OY
 - Objętość bryły obrotowej względem osi OX i OY

CAŁKA NIEWŁAŚCIWA

- I-go rodzaju (ze względu na nieograniczoność przedziału całkowania)
- II-go rodzaju (ze względu na nieograniczoność funkcji podcałkowej w skończonym przedziale całkowania).

SZEREGI

- Definicja szeregu liczbowego
- Suma szeregu
- Warunek konieczny zbieżności szeregu
- Kryteria zbieżności szeregu (porównawcze, d'Alemberta, Cauchy'ego, całkowite, Leibniza)
- Definicja szeregu potęgowego
- Promień i przedział zbieżności szeregu potęgowego
- Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy (Taylora, Maclaurina) – zastosowania
- Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera

FUNKCJA DWÓCH ZMIENNYCH

- Definicja pochodnej cząstkowej
- Definicja różniczki zupełnej
- Twierdzenie Schwarz'a
- Warunek konieczny, aby wyrażenie, $P(x, y) dx + Q(x, y) dy$ było różniczką zupełną funkcji dwóch zmiennych
- Warunek konieczny istnienia ekstremów funkcji
- Warunek dostateczny istnienia ekstremów funkcji
- Kiedy punkt stacjonarny jest minimum, a kiedy maksimum funkcji?
- Interpretacja geometryczna funkcji dwóch zmiennych
- Ekstremum warunkowe
- Mnożniki Lagrange'a



Metody dydaktyczne

Wykłady:

- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów
- uwzględnia się aktywność studentów przy wystawianiu oceny końcowej

Ćwiczenia:

- rozwiązywanie zadań na tablicy
- szczegółowe omówienie rozwiązanych zadań

Literatura

Podstawowa

1. W. Żakowski, Matematyka, T.1 i T.2, WNT, Warszawa 2003.
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1 (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2011.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1 (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2011.
4. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna 1, (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2007.
5. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna 1, (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2007.

Uzupełniająca

1. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, T.1, T.2, PWN, Warszawa 2011.
2. M. Grzesiak, Liczby zespolone i algebra liniowa, Wydawnictwo PP, Poznań 1999.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	202	8,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	107	5,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu)	95	3,0



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Tomasz Grzela

email: tomasz.grzela@put.poznan.pl

tel.: 48 61 665 3184

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Karol Ryter

email: karol.rytel@put.poznan.pl

tel.: 48 61 665 3183

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten kurs powinien posiadać podstawową wiedzę z fizyki i matematyki (podstawa programowa dla szkół średnich, poziom podstawowy). Wymagana jest również umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z fizyki w oparciu o posiadaną wiedzę, a także umiejętność pozyskiwania dodatkowych informacji ze wskazanych źródeł literaturowych. Student powinien być również świadom konieczności poszerzania swoich kompetencji, i gotowości do podjęcia współpracy w ramach zespołu.



Cel przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i prawami fizycznymi w zakresie fizyki klasycznej, z położeniem nacisku na jej aplikacje w naukach technicznych.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu fizyki oraz dostrzegania jej potencjalnych zastosowań w studiowanej dziedzinie.
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma zaawansowaną wiedzę z fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektromobilności; zna właściwości i rozumie konieczność stosowania różnorodnych materiałów.

Umiejętności

1. Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności.
2. Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym pomiary podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla elektromobilności w warunkach typowych oraz nie w pełni przewidywalnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym lub ustnym na podstawie wyjaśnienia wybranych zagadnień z fizyki. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Ćwiczenia: ocena kolokwium sprawdzającego wiedzę i bieżąca ocena aktywności studenta na zajęciach (w szczególności ocena merytoryczna sposobu rozwiązywania zadań: poprawnego stosowania praw fizycznych, logicznego toku rozważań, matematycznej operatywności w przekształcaniu wzorów na danych ogólnych, poprawności rachunków liczbowych i umiejętności sporządzenia rachunku jednostek). Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

1. Mechanika klasyczna: rachunek wektorowy, wielkości fizyczne, wektorowy opis ruchu, klasyfikacja ruchów, praca, moc, energia: energia kinetyczna, energia potencjalna, siły zachowawcze i niezachowawcze, kinematyka i dynamika ruchu postępowego (w tym: zasady dynamiki, zasady



zachowania), kinematyka i dynamika ruchu obrotowego (w tym: zasady dynamiki, zasady zachowania), drgania harmoniczne swobodne, wymuszone (zjawisko rezonansu) i tłumione.

2. Termodynamika: gaz doskonały a gaz rzeczywisty, równanie stanu gazu doskonałego, przemiany gazu doskonałego, ciepło, równania bilansu cieplnego, zasady termodynamiki, maszyny cieplne, cykl Carnota.

3. Oddziaływania grawitacyjne: prawo powszechnego ciężenia, skalarny i wektorowy opis pola grawitacyjnego, potencjał i natężenie pola grawitacyjnego.

4. Oddziaływania elektrostatyczne: ładunki elektryczne, prawo Coulomba, skalarny i wektorowy opis pola elektrycznego, potencjał i natężenie pola elektrostatycznego, prawo Gaussa (zastosowania i przykłady), dipole elektryczne.

5. Obwody elektryczne prądu stałego: natężenie prądu elektrycznego, wektor gęstości prądu, prąd elektryczny, prawo Ohma i prawa Kirchhoffa, rezystancja, oporniki połączone szeregowo i równolegle, obwody RC, elektryczne przyrządy pomiarowe - amperomierz, woltomierz.

6. Podstawy analizy błędów pomiarowych i sposób przedstawiania wyników pomiarowych, w szczególności: klasyfikacja i określanie podstawowych rodzajów błędów (przypadkowych, systematycznych i grubych), określanie błędów wielkości złożonych, tworzenie wykresów naukowych i regresja liniowa.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy), dodatkowo uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy oraz demonstracjami.

2. Ćwiczenia rachunkowe: ćwiczenia praktyczne polegające na wspólnym rozwiązywaniu zadań rachunkowych z danego działu fizyki, dodatkowo wspomagane prezentacjami multimedialnymi.

Literatura

Podstawowa

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki t 1-5, PWN, Warszawa 2005

2. K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, Fizyka. Zadania z rozwiązaniami t 1-2, Oficyna Wydawnicza Scripta, Wrocław 2007

3. J. Kalisz, M. Massalska, J. Massalski, Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami t.1-2, PWN, 1987



Uzupełniająca

1. Samuel J. Ling, Jeff Sanny i William Moebis, Fizyka dla szkół wyższych, Tom I-III, Katalyst Education, Warszawa 2018; darmowy podręcznik dostępny w Internecie w ramach projektu OpenStax: Pobierz za darmo ze strony <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-polska>
2. J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów t.1-2, WNT, Warszawa 2006
3. S. Szuba, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy Informatyki

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab.inż. Wojciech Szelaąg

email: wojciech.szelaag@put.poznan.pl

tel. 61 6652116

Instytut Elektrotechniki i Elektroniki

Przemysłowej

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Mariusz Barański

email: mariusz.baranski@put.poznan.pl

tel. 61 6652636

Instytut Elektrotechniki i Elektroniki

Przemysłowej

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie informatyki, matematyki, sprzętu komputerowego, obsługa komputera, systemu operacyjnego Windows oraz podstawowego oprogramowania użytkowego. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu informatyki, budowy i zasady działania mikrokomputerów, opanowanie umiejętności opracowywania prostych algorytmów oraz podstaw programowania strukturalnego i obiektowego w języku C++.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych dla obszaru elektromobilności zagadnień informatyki, w tym programowania oraz wykorzystania narzędzi informatycznych w modelowaniu, symulacji i projektowaniu.

Umiejętności

Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami, w tym zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, a także opracować proste aplikacje, w celu przeprowadzenia symulacji, analizy i projektowania układów właściwych dla kierunku studiów

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena wiedzy i umiejętności na pisemnym kolokwium zaliczeniowym o charakterze łączonym testowym i problemowym. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas wykładów, a szczególnie za: przygotowywanie odpowiedzi na pytania i zadania problemowe podawane przez wykładającego, staranność estetyczną zadań opracowywanych w ramach nauki własnej, aktywność na wykładach oraz laboratorium przy rozwiązywaniu bieżących zadań problemowych.

Treści programowe

Historia informatyki, obszary jej zastosowań i badań. Systemy liczbowe, stała i zmiennopozycyjna reprezentacja liczb, kodowanie informacji, podstawy działania układów cyfrowych, struktura systemu komputerowego, magistrale, ogólna charakterystyka procesorów, pamięci RAM i ROM. Systemy operacyjne, sieci komputerowe, praca komputerów w sieci, zagadnienia bezpieczeństwa w sieciach komputerowych. Internet, intranet. Algorytmy i struktury danych. Wybrane algorytmy rozwiązywalnych analitycznych problemów z matematyki, fizyki oraz algorytmy problemu sortowania. Języki programowania. Język programowania C++. Programowanie strukturalne. Wprowadzenie do programowania obiektowego. Programowanie w środowisku C++ Builder/Visual C++.

Laboratorium: podstawy programowania w języku C++ (składnia, opracowanie prostych algorytmów i programów).

Metody dydaktyczne



Zastosowane metody kształcenia: a) wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, b) wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów, c) uwzględnia się aktywność studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej, c) teoria przedstawiana w ścisłym powiązaniu z praktyką i z aktualną wiedzą studentów.

Laboratorium: demonstracje, samodzielne wykonywanie zadań programistycznych (obliczeniowych).

Literatura

Podstawowa

1. Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa, 2007.
2. Grębosz J., Symfonia C++ standard: programowanie w języku C++ orientowane obiektowo. T. 1/2, Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego, Polska Akademia Nauk, Kraków, 2006.
3. Metzger P., Anatomia PC, Helion, 2007.
4. Matulewski J., Visual Studio 2013, Helion 2013.

Uzupełniająca

1. Wróblewski P., Algorytmy, struktury danych i techniki programowania, Helion 2015.
2. Stasiewicz A., Ćwiczenia C++11 Nowy standard, Helion, 2012.
3. Wojtuszkiewicz K., Urządzenia techniki komputerowej. Cz.1. Jak działa komputer, PWN, 2011.
4. Barański. M., Szeląg W., Finite element analysis of transient electromagnetic-thermal phenomena in a squirrel cage motor working at cryogenic temperature, IET Science Measurement and Technology, 2012, Vol. 6 , Issue 5, pp. 357-363.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć, przygotowanie do kolokwiów, opracowanie programów) ¹	40	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria materiałowa

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Marek Nowak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: marek.nowak@put.poznan.pl

Wydział inżynierii materiałowej i fizyki
technicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań, pokój 327

Wymagania wstępne

Podstawy wiedzy z zakresu chemii i fizyki. Posiada umiejętność logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwanie wiedzy.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą na temat klasyfikacji materiałów, ich struktury, właściwościami oraz zastosowań

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Zna właściwości i rozumie konieczność stosowania różnorodnych materiałów



Umiejętności

Na podstawie dokumentacji technicznej, przy użyciu właściwych metod, narzędzi i materiałów, potrafi wykonać i uruchomić typowe układy oraz urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w elektromobilności.

Kompetencje społeczne

Jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

Egzamin pisemny, obejmujący pięć zagadnień, w tym problemowych, omawianych na wykładach. Ocena pozytywna przy uzyskaniu połowy możliwych punktów.

Laboratorium

Wykonanie wszystkich ćwiczeń. Uzyskanie pozytywnej oceny ze znajomości zagadnień obejmujących laboratorium – odpowiedź ustna lub pisemna z każdego ćwiczenia. Uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczeń, przyjęcie wszystkich sprawozdań przez osobę prowadzącą zajęcia. Ocena końcowa jest średnią z uzyskanych ocen.

Treści programowe

Wykład:

Wprowadzenie do nauki o materiałach, poznanie zależność: struktura – właściwości – zastosowanie. Podział ogólny materiałów, tworzywa metaliczne, polimery i materiały ceramiczne. Podstawowe właściwości różnych grup materiałów (właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne). Wybrane mechanizmy niszczenia materiałów: pękanie, zmęczenie, pełzanie. Właściwości i obszar zastosowań wybranych materiałów mających zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym. Wybrane aspekty doboru materiałów.

Laboratorium

1. Struktura i właściwości stopów żelaza
2. Struktura i właściwości stopów metali nieżelaznych
8. Warstwy powierzchniowe o specjalnych właściwościach
9. Materiały kompozytowe
10. Mechanizmy zużycia i niszczenia materiałów inżynierskich

Metody dydaktyczne



Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Labolatoria: ćwiczenia wykonywane indywidualnie pod opieką i przy pomocą osoby prowadzącej zajęcia.

Literatura

Podstawowa

Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2017

Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie tom. 1 i 2, WNT, 2004.

Dobrzański L., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa, 2006

Uzupełniająca

Leda H., Współczesne materiały konstrukcyjne i narzędziowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1996

Leda H., Wybrane metalowe materiały konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1997

Leda H., Strukturalne aspekty własności mechanicznych wybranych materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998

Blicharski M., Inżynieria powierzchni, WNT, Warszawa, 2013

Dobrzański L., Zasady doboru materiałów inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2001

Leda H., Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) ¹	35	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Graficzny zapis konstrukcji

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Kowalski

email: krzysztof.kowalski@put.poznan.pl

tel. 616652396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu planimetrii i stereometrii. Umiejętność wykorzystania poznanej wiedzy, metod i narzędzi do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.

Cel przedmiotu

Nabywanie umiejętności graficznego odwzorowania prostych elementów konstrukcji technicznych w układach dwu oraz trójwymiarowych. Poznanie metod i zasad zapisu konstrukcji.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma podstawową wiedzę z mechaniki, w tym dynamiki pojazdów; zna i rozumie podstawowe zasady graficznego odwzorowania konstrukcji w zastosowaniach inżynierskich

Umiejętności

Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują.

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas egzaminu na który składa się wykonanie zadania projektowego sprawdzającego umiejętności studenta. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

Wykład:

Podstawy tworzenia rysunku technicznego maszynowego oraz rysunku technicznego w zagadnieniach elektrycznych. Normy i zasady opisu konstrukcji oraz tworzenia dokumentacji obiektu technicznego. Zasady komputerowego odwzorowywania obiektów technicznych. Zagadnienia dwu i trójwymiarowe w zapisie konstrukcji technicznej. Graficzna reprezentacja części maszyn, rysunki wykonawcze.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, inicjowanie dyskusji w trakcie wykładu. Dodatkowe materiały dydaktyczne przekazywane studentom.

Literatura

Podstawowa

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, W-wa 2019
3. Rysunek techniczny i rysunek maszynowy. Zbiór Polskich Norm



Uzupełniająca

1. Folega P., Wojnar G., Czech P.; Zasady zapisu konstrukcji Maszyn, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	26	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	16	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zaliczenia) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wprowadzenie do elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Justyna Michalak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: justyna.michalak@put.poznan.pl

tel. 616652030

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki i fizyki.

Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy o elektromobilności. Infrastruktura elektromobilności. Rodzaje pojazdów elektrycznych. Sposoby ładowania pojazdów elektrycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma wiedzę dotyczącą pojazdów elektrycznych.



2. Student ma wiedzę dotyczącą infrastruktury elektromobilności i sposobów ładowania pojazdów elektrycznych.
3. Student ma wiedzę niezbędną do zrozumienia ekologicznych aspektów związanych z rozwojem elektromobilności.

Umiejętności

1. Student umie dostrzec aspekty ekonomiczne, ekologiczne i prawne dotyczące elektromobilności.
2. Student umie prowadzić dyskusję popularyzującą tematykę elektromobilności i potrafi wskazać zalety i wady rozwoju elektromobilności.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia w tematyce elektromobilności ze względu na ciągły postęp w tej dziedzinie.
2. Student rozumie potrzebę informowania społeczeństwa o wadach i zaletach elektromobilności.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego kolokwium zaliczeniowego oraz testu cząstkowego na platformie Moodle. Kolokwium składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Punkty z testu cząstkowego są doliczane do punktów zdobytych na kolokwium. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia na kolokwium przesłane są staroście roku drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem zaliczenia oraz omawiane w trakcie wykładu poprzedzającego wykład z kolokwium.

Treści programowe

Strategie rozwoju elektromobilności na świecie, w Europie i w Polsce. Uwarunkowania prawne – Ustawa o elektromobilności. Ustawodawstwo europejskie i polskie wspierające rozwój elektromobilności. Rodzaje pojazdów elektrycznych. Pojazdy hybrydowe. Pojazdy zasilane wodorem. Infrastruktura elektromobilności. Sposoby ładowania pojazdów elektrycznych. Źródła energii. Ekosystem elektromobilności. Stabilizacja sieci elektroenergetycznej poprzez integrację pojazdów elektrycznych z siecią. Magazyny energii. Aspekty środowiskowo – ekologiczne elektromobilności. Emisyjność pojazdów elektrycznych, hybrydowych i konwencjonalnych. Metody stymulacji popytu na pojazdy elektryczne stosowane na świecie i w Polsce. Perspektywy i dynamika rozwoju elektromobilności.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy). Uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych.

Literatura



Podstawowa

1. Contestabile M., Tal G., Turrentine T.: Who's driving Electric Cars, 2020

2. Ehsani M., Gao Y., Longo S., Ebrahimi K.: Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles, Taylor & Francis Group 2018

Uzupełniająca

1. Filho W. L., Rath K., Mannka F.: E - Mobility in Europe, Trends and good Practice 2015

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwium) ¹	15	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrotechnika I

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

45

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Leszek Kasprzyk

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: leszek.kasprzyk@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 89

Instytut Elektrotechniki i Elektroniki

Przemysłowej

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiadomości z zakresu matematyki i fizyki na poziomie maturalnym. Umiejętność rozumienia i interpretowania przekazywanych wiadomości oraz efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z wielkościami fizycznymi oraz podstawowymi prawami i twierdzeniami z zakresu teorii obwodów elektrycznych prądu stałego oraz sinusoidalnie zmiennego. Poznanie podstawowych metod analizy obwodów elektrycznych w stanach ustalonych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma wiedzę na temat elementów i układów elektrycznych.

Zna podstawowe wielkości i prawa dotyczące pola elektrycznego i magnetycznego.

Zna metody analizy obwodów elektrycznych (obwodów prądu stałego, prądu przemiennego oraz obwodów sprzężonych magnetycznie).

Umiejętności

Potrafi stosować wiedzę z zakresu teorii obwodów elektrycznych, niezbędną do określenia parametrów i sygnałów obwodów elektrycznych takich jak: napięcia, prądy, impedancje, moce, energie itp.

Umie pozyskać informację z literatury i internetu, pracować indywidualnie, samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu teorii obwodów elektrycznych

Kompetencje społeczne

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze dotyczącym podstaw elektrotechniki. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas egzaminu składającego się z 5-10 pytań (otwartych) równo punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej lub poprzez system Moodle.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć ćwiczeniowych weryfikowane są na podstawie kolokwium zaliczeniowego, składającego się z 3-4 zadań równo punktowanych oraz na podstawie aktywności na zajęciach. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

Wykład: Podstawowe wielkości i zjawiska dotyczące pola elektrycznego i magnetycznego (natężenie oraz indukcja pola elektrycznego i magnetycznego, zjawisko indukcji elektromagnetycznej Faradaya), środowiska oraz sygnały elektryczny i ich klasyfikacja, podstawowe pojęcia z zakresu obwodów elektrycznych o parametrach skupionych i rozłożonych, elementy obwodów, zasady strzałkowania napięć i prądów, prawa obwodów elektrycznych, metody analizy obwodów prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego (metoda praw Kirchhoffa, prądów oczkowych, potencjałów węzłowych), twierdzenia obwodowe (w tym Thevenina i Nortona), moc czynna, bierna i pozorna, kompensacja mocy biernej, energia w obwodach elektrycznych, dopasowanie odbiornika do źródła na maksymalną moc, obwody sprzężone magnetycznie, rezonans napięć i prądów, pomiary mocy i energii w obwodach elektrycznych. Metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego oraz prądu sinusoidalnie zmiennego 1-fazowego w stanach ustalonych.



Ćwiczenia: wyznaczanie rezystancji i impedancji zastępczej, metoda praw Kirchhoffa, zasada/metoda superpozycji, dopasowanie odbiornika do źródła na maksymalną moc, metoda prądów oczkowych i potencjałów węzłowych, twierdzenie/metoda Thevenina i Nortona, wyznaczanie mocy czynnej, biernej i pozornej, kompensacja mocy biernej, rezonans napięć i prądów, obwody sprzężone magnetycznie.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, inicjowanie dyskusji w trakcie wykładu. Dodatkowe materiały umieszczane są w systemie Moodle.

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań dotyczących podstaw elektrotechniki na tablicy, dyskusje i komentarze nad sposobami rozwiązywania zadań oraz samodzielne wykonanie zadań w systemie Moodle.

Literatura

Podstawowa

1. Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 2015 (dowolne wydane)
2. Krakowski M., Obwody liniowe i nieliniowe, PWN, Warszawa 1999
3. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1973

Uzupełniająca

1. Bolkowski S., Brociek W., Rawa H., Teoria obwodów elektrycznych. Zadania., WNT, 2015
2. Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W., Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki. Obwody liniowe prądu stałego i sinusoidalnego, WPWSZ, 2007
3. Szabatin J., Śliwa E., Zbiór zadań z teorii obwodów, WPW, 2008
4. Cichocki A., Zbiór zadań z teorii obwodów, WPW, 1978
5. Cichocki A., Mikołajuk K., Osowski S., Trzaska Z., Zbiór zadań z teorii obwodów, WPW, 1981

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	160	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	85	3,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, realizacja zadań domowych) ¹	75	2,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wychowanie Fizyczne

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr Krzysztof Rembicki

email: krzysztof.rembicki@put.poznan.pl

Centrum Sportu Politechniki Poznańskiej

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr Karol Hejne

email: karol.hejne@put.poznan.pl

Centrum Sportu Politechniki Poznańskiej

Wymagania wstępne

1. Wiedza: Podstawowe wiadomości nt. przepisów gry z siatkówki, koszykówki, piłki nożnej, tenisa stołowego, tenisa ziemnego, squashu, pływania, aerobiku, wspinaczki, ergowioseł, spinningu, treningu funkcjonalnego, wiadomości nt. podstaw i zasad rozgrzewki, zasad wykonywania ćwiczeń siłowych.

Wiadomości nt. techniki i taktyki gry, punktacji i określenia zwycięstwa walkowerem.:

2. Umiejętności: Nauka i doskonalenie umiejętności technicznych w zakresie nauczanych dyscyplin z gier zespołowych i indywidualnych, zapoznanie z podstawowymi taktykami gry.

3. Kompetencje społeczne: Umiejętność znoszenia porażki, dążenie do rewanżu w czysty sportowy sposób, poszanowanie sprzętu sportowego, urządzeń sanitarnych oddanych do użytku, podniesienie świadomości dbałości o swoje ciało (sprawność fizyczną i psychiczną) oraz wartości zdrowia i aktywności fizycznej w życiu każdego człowieka



Cel przedmiotu

Dydaktyczny: nauka techniki i taktyki gry, która możliwa będzie do zastosowania w życiu codziennym w okresie zawodowym, nauka zorganizowania meczu, zawodów, turnieju zakładowego z poprawną punktacją i wykonaniem tabeli, sędziowanie.

Wychowawczy: poszanowanie rywala, partnera, umiejętność wsparcia, zmobilizowania i zdopingowania partnera, któremu nie wiecie się w grze, współpraca i poszanowanie sędziego, dbałość i poszanowanie sprzętu sportowego oraz osobistego, dbałość o higienę osobistą.

Zdrowotny: Organizacja czasu wolnego od pracy, spędzanie wolnego czasu efektywnie, dbałość o swoją wydolność i sprawność, wpajanie prawidłowych nawyków higienicznych, wdrażanie prawidłowych standardów dbałości o swój wygląd i prawidłową wydolność, która pozytywnie wpływa na efektywność pracy

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna technikę wykonywanej czynności w konkretnej dyscyplinie sportu
2. Zna zasady stosowania się do przyjętych reguł gry i rywalizacji
3. Objaśnia reguły i zasady gry, podsumować rywalizację, opracować prostą tabelę turniejową

Umiejętności

1. Potrafi zaprojektować mini turniej w grach zespołowych lub tenisie stołowym lub ziemnym. Przeprowadzić zawody na ergometrze wioślarskim, przeprowadzić z grupą układ taneczny na aerobiku, jechać w rytmie muzyki w różnych pozycjach na rowerze spinningowym
2. Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę w praktyce w różnych dyscyplinach sportu
3. Potrafi współpracować z partnerem z zespołu, sędzią, organizatorem lub uczestnikiem rywalizacji sportowej
4. Potrafi wyszukiwać i zastosować najlepsze rozwiązania dla drużyny, dla odniesienia zwycięstwa wg zasad fair-play
5. Potrafi rozpoznawać sposób, taktykę gry rywala np. czy rywale bronią każdy swego, czy strefą

Kompetencje społeczne

1. Student powinien być świadomy potrzeby ruchu i aktywności ruchowej
2. Powinien być odpowiedzialny za podjęte decyzje i działania, odpowiedzialny za partnerów z drużyny
3. Powinien być chętny do pomocy zarówno na boisku jak i w życiu codziennym
4. Powinien być wrażliwy na niesprawiedliwość, krzywdę, powinien postępować zgodnie z obowiązującymi zasadami
5. Powinien być wrażliwy na zachowanie higieny osobistej u siebie oraz kolegów z zajęć



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Koszykówka: Test 5 kół -

Siatkówka: Sprawdzian z odbić piłki w parach, atak na 3 odbicia

Piłka nożna: Test piłkarski

Tenis stołowy, ziemny oraz squash: turniej gry pojedynczej i podwójnej

Sporty siłowe: test wyciskania, podciągnięć na drążku, ćwiczeń mm brzucha

Pływanie: Test przepłynięcie określonym stylem na czas

Trening funkcjonalny – zaplanowanie treningu dla siebie oraz współćwiczących

Aerobic, spinning: opracowanie i wykonanie układu ćwiczebnego przy muzyce

Ergometr wioślarski: student potrafi przepłynąć na czas prawidłowo technicznie określony dystans

Wspinaczka: turniej

Treści programowe

Koszykówka: Doskonalenie rzutów w biegu i w wyskoku, nauka zwodów rzutem i minięciem

Siatkówka: Doskonaleni odbić piłki w parach, ataku i obrony blokiem pojedynczym

Piłka nożna: Doskonalenie uderzeń piłki, doskonalenie przyjęcia piłki, małe gry

Pływanie: Nauka pływania poprawnym stylem: kraul, grzbietowy

Tenis ziemny, stołowy oraz squash: Doskonalenie odbić piłki forhendem i bekhendem z uwzględnieniem prawidłowej pracy nóg

Ergometr wioślarski: nauka techniki pływania

Spinning: nauka techniki jazdy

Aerobik: poznawanie nowych kroków i układów choreograficznych i wykorzystanie ich w praktyce

Sporty siłowe: pozyskanie wiedzy na temat aparatu ruchu człowieka, ćwiczeń na poszczególne partie mięśniowe oraz sposobu konstruowania treningu siłowego

Metody dydaktyczne

1. Ćwiczenia: ćwiczenia specjalistyczne

Literatura



Podstawowa

1. Przepisy gry w siatkówkę 2010, koszykówkę 2011, unihoka 2008, piłkę nożną 2005, przepisy do gry w tenisa sportowego, ziemnego, squashu,

Uzupełniająca

1. Prasa specjalistyczna traktująca o rozgrywkach w określonych dyscyplinach sportu (probasket, volleyball, piłka nożna), podstawy tenisa, itp

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	0,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	0,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	0	0,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Język angielski

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Krystyna Ciesielska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Posiadanie kompetencji językowej odpowiadającej poziomowi B1 wg opisu poziomów biegłości językowej (CEFR). Opanowanie struktur gramatycznych i słownictwa ogólnego wymaganego na maturze z języka obcego w zakresie sprawności produktywnych i receptywnych. Przygotowanie do pracy samodzielnej i zespołowej; umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

Cel przedmiotu

Kształcenie umiejętności efektywnego posługiwania się językiem ogólnym oraz specjalistycznym, właściwym dla danego kierunku, w zakresie czterech sprawności językowych. Doskonalenie umiejętności funkcjonowania na międzynarodowym rynku pracy oraz w życiu codziennym.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

W wyniku kształcenia student powinien opanować słownictwo związane z następującymi zagadnieniami: podstawowe wielkości i prawa elektryczne, elementy obwodu elektrycznego i ich funkcje, rodzaje materiałów el., pojęcie elektromobilności, pojazdy napędzane energią elektryczną; podstawowe terminy matematyczne.



Umiejętności

W wyniku kształcenia student potrafi efektywnie definiować pojęcia i objaśniać zjawiska i procesy objęte programem nauczania, wyrażać w języku angielskim podstawowe działania matematyczne; potrafi interpretować materiały źródłowe; potrafi prowadzić korespondencję w środowisku akademickim.

Kompetencje społeczne

W wyniku kształcenia student potrafi skutecznie komunikować się w języku angielskim w środowisku akademickim oraz w typowych sytuacjach życia codziennego, oraz posiada umiejętność występowania publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca: bieżąca ocena w trakcie zajęć (wypowiedzi ustne, praca domowa, krótkie sprawdziany).

Ocena podsumowująca: dwa 90-minutowe sprawdziany obejmujące zestaw zadań otwartych i zamkniętych. Próg zaliczeniowy: 60 % poprawnych odpowiedzi w obydwu sprawdzianach oraz zadowolające wykonanie zadań domowych.

Treści programowe

Terminy matematyczne. Zagadnienia ogólne: praca, podróżowanie, style życia. Zagadnienia specjalistyczne: podstawowe pojęcia w nauce o elektryczności, prawo Coulomba, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa. Elementy obwodu elektrycznego. Własności materiałów elektrotechnicznych. Elektromobilność. Elementy pojazdów z napędem elektrycznym/hybrydowym .

Metody dydaktyczne

Podejście komunikacyjne w nauczaniu języków obcych. Wykorzystywanie multimediów. Praca z tekstem.

Literatura

Podstawowa

Gajewska-Skrzypczak, I. and Sawicka, B. 2017. English for Electrical Engineering, 2nd ed. Poznań: Publishing House of Poznan University of Technology

System Perspectives on Electromobility Edition: 1.1m Publisher: Chalmers University of Technology; <http://www.chalmers.se/en/areas-of-advance/energy/cei/Pages/Systems-Perspectives.aspx> Editor: Björn Sandén ISBN: ISBN 978-91-980973-1-3 Available online

Uzupełniająca

Banks, T. 2012. Writing for Impact. Cambridge University Press.

Dubis, A. and Firgane, J. 2006. English through Electrical and Energy Engineering. Kraków: Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej.



Grzeżożek, M. and Starmach, I. 2004. English For Environmental Engineering. Kraków: Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej.

Emmerson, P. 2003. Email English. Macmillan.

English for Academics, Book 1. 2014. Cambridge University Press.

Kubot, A. and Maćków, W. 2015. Mathematics and Graphs Vocabulary Practice for Academic English Studies. Poznan: Publishing House of Poznan University of Technology.

Murphy, R. 2012. English Grammar in Use. Cambridge: Cambridge University Press. (all levels)

Źródła internetowe, np.

<https://www.energy.gov/eere/electricvehicles/electric-vehicle-basics>

<https://www.infineon.com/cms/en/discoveries/electromobility/>

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiów, krótkie projekty grupowe) ¹	40	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ekonomia w transporcie - Analiza ekonomiczna I

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
prof. dr hab. Agnieszka Merkisz-Guranowska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: agnieszka.merkisz-
guranowska@put.poznan.pl

tel. 61-6652260

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza: Student ma podstawową wiedzę na temat zjawisk ekonomicznych i podstaw przedsiębiorczości

Umiejętności: Student potrafi kojarzyć i integrować uzyskane informacje, analizować zjawiska zachodzące w otoczeniu, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze

Kompetencje społeczne: student ma świadomość społecznego znaczenia prowadzenia działalności gospodarczej



Cel przedmiotu

Poznanie zagadnień ekonomicznych związanych ze specyfiką funkcjonowania przedsiębiorstw w obszarze sektora transportu

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

Ma podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia, zarządzania i prowadzenia oraz rozwoju działalności gospodarczej związanej z nadaną kwalifikacją

Umiejętności

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne

Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe, ekonomiczne, ekologiczne, prawne oraz etyczne

Kompetencje społeczne

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektromobilności

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Dyskusja i aktywność na zajęciach. Zaliczenie pisemne w formie testu wielokrotnego wyboru z możliwymi pytaniami otwartymi. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów.

Treści programowe

1. Przedmiot i zakres analizy ekonomicznej. Podstawowe pojęcia.
2. Koszty w transporcie: Analiza kosztów, podział kosztów według wybranych kryteriów, składniki pozycji kosztowych. Wpływ efektów skali i krzywej doświadczenia na koszty. Struktura kosztów przedsiębiorstw działających w sektorze transportu.
3. Przychody w transporcie. Analiza przychodów - podział przychodów, charakterystyka poszczególnych typów, powiązania pomiędzy poszczególnymi kategoriami przychodów.
4. Rachunek wyników: Układ rachunku wyników, czynniki kształtujące wynik finansowy, analiza pionowa i pozioma.
5. Analiza rentowności i podstawowe wskaźniki rentowności.
6. Analiza zasobów. Efektywność zatrudnienia i wykorzystania środków trwałych.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną



Literatura

Podstawowa

Rogowski W., Rachunek efektywności inwestycji, Wydawca Nieoczywiste, 2019

Zaleska M., Ocena ekonomiczno-finansowa przedsiębiorstwa przez analityka bankowego, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2005

Uzupełniająca

Dyduch A., Sierpińska M., Wilimowska Z., Finanse i rachunkowość, PWE Warszawa 2013

Nowak E., Analiza sprawozdań finansowych, PWE, Warszawa 2016

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do testu) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ekonomia w transporcie - Zarządzanie finansami I

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
prof. dr hab. Agnieszka Merkisz-Guranowska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: agnieszka.merkisz-
guranowska@put.poznan.pl

tel. 61-6655958

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza: Student ma podstawową wiedzę na temat zjawisk ekonomicznych i podstaw przedsiębiorczości

Umiejętności: Student potrafi kojarzyć i integrować uzyskane informacje, analizować zjawiska zachodzące w otoczeniu, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze

Kompetencje społeczne: student ma świadomość społecznego i gospodarczego znaczenia zarządzania finansami i pozyskiwania środków finansowych na realizację różnego typu przedsięwzięć



Cel przedmiotu

Poznanie zagadnień związanych z zarządzaniem finansami przedsiębiorstw, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł finansowania działalności

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

Ma podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia, zarządzania i prowadzenia oraz rozwoju działalności gospodarczej związanej z nadaną kwalifikacją

Umiejętności

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne

Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe, ekonomiczne, ekologiczne, prawne oraz etyczne

Kompetencje społeczne

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektromobilności

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Dyskusja i aktywność na zajęciach. Zaliczenie pisemne w formie testu wielokrotnego wyboru z możliwymi dodatkowymi pytaniami otwartymi. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów.

Treści programowe

1 Podstawy zarządzania finansami. Znaczenie polityki finansowej w przedsiębiorstwie i zakres polityki finansowej.

2 Źródła finansowania działalności cz.1. Wewnętrzne i zewnętrzne źródła finansowania działalności: kapitał własny (podwyższanie udziałów, emisja akcji, zysk niepodzielony), kredyt bankowy, obligacje. Cechy charakterystyczne, zalety i wady poszczególnych źródeł.

3 Źródła finansowania działalności cz.2. Leasing finansowy i leasing operacyjny.

4. Finansowanie floty pojazdów.

5. Kryteria wyboru źródeł finansowania. Reguły kształtowania struktury zadłużenia.

6. Sprawozdania finansowe przedsiębiorstw - bilans i rachunek zysków i strat (struktura i składniki).

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną



Literatura

Podstawowa

Dyduch A., Sierpińska M., Wilimowska Z., *Finanse i rachunkowość*, PWE Warszawa 2013.

Nowak E., *Analiza sprawozdań finansowych*, PWE, Warszawa 2016.

Rogowski W., *Rachunek efektywności inwestycji*, Wydawca Nieoczywiste, 2019

Uzupełniająca

Zaleska M., *Ocena ekonomiczno-finansowa przedsiębiorstwa przez analityka bankowego*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2005.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zaliczenia) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

45

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Leszek Wittenbeck

Instytut Matematyki, WARiE

e-mail: leszek.wittenbeck@put.poznan.pl

tel. 61 665 33 32

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student ma wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, obejmującą liczby zespolone, algebrę liniową, geometrię analityczną oraz rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej.

Student potrafi logicznie myśleć.

Cel przedmiotu

Pozyskanie wiedzy i praktycznych umiejętności z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych, równań różniczkowych niezbędnych do rozwiązywania problemów inżynierskich.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, obejmującą rachunek różniczkowy i całkowy funkcji dwóch zmiennych oraz równania różniczkowe.



2. Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu elektrotechniki.

Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
2. Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy i projektowania elementów systemów elektrotechnicznych.
3. Student potrafi opracować, ocenić i wykorzystać istniejące metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie elektrotechniki, w tym zadań nietypowych i zadań zawierających komponent badawczy.
4. Student ma umiejętność samokształcenia się, głównie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych; potrafi dla podanego zadania inżynierskiego określić obszary szczegółowej wiedzy technicznej niezbędnej do jego realizacji i samodzielnie je opanować oraz zaprezentować.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
2. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
3. Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

- ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym sprawdzającym znajomość pojęć oraz umiejętność rozwiązywania prostych zadań,
- próg zaliczeniowy: 50% punktów; zagadnienia na egzamin, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Ćwiczenia:

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z rozwiązywaniem zadań na podstawie sprawdzianów (na początku każdego kolejnych zajęć),
- próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

CAŁKI WIELOKROTNE

- Definicja obszaru normalnego względem osi OX lub osi OY
- Definicja całki podwójnej i interpretacja geometryczna
- Zamiana całki podwójnej na całkę iterowaną



- Zamiana kolejności całkowania
- Współrzędne biegunowe (r, ϕ) w całce podwójnej, Jakobian przekształcenia
- Współrzędne walcowe i sferyczne w całce potrójnej (Jakobiany przekształceń)
- Zastosowanie całki podwójnej
 - Pole obszaru płaskiego (we współrzędnych prostokątnych i biegunowych)
 - Momenty statyczne, bezwładności i dewiacyjny
 - Masa i współrzędne środka masy obszaru płaskiego
 - Twierdzenie Steinera
- Zastosowanie całki potrójnej
 - Objętość bryły (we współrzędnych kartezjańskich, walcowych, sferycznych)
 - Momenty statyczne, bezwładności
 - Masa i współrzędne środka masy bryły

CAŁKI KRZYWOLINIOWE

- Definicja całki krzywoliniowej nieskierowanej
- Zamiana całki krzywoliniowej nieskierowanej na całkę pojedynczą
- Definicja całki krzywoliniowej skierowanej
- Niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania
- Twierdzenie Greena
- Zastosowanie całki krzywoliniowej
 - Długość łuku AB lub linii przestrzennej
 - Pole obszaru leżącego na płaszczyźnie OXY i ograniczonego zamkniętą linią C
 - Masa łuku materialnego AB
 - Współrzędne środka masy łuku materialnego AB
- Interpretacja fizyczna całki krzywoliniowej (praca)

CAŁKI POWIERZCHNIOWE

- Definicja całki powierzchniowej niezorientowanej
- Definicja całki powierzchniowej zorientowanej
- Związki między całkami różnego typu
 - Wzór Gaussa-Ostrogradskiego
 - Wzór Stokesa
- Zastosowanie całki powierzchniowej
 - Pole powierzchni
 - Masa powierzchni materialnej
 - Współrzędne środka masy powierzchni materialnej

ELEMENTY TEORII POLA

- Funkcja wektorowa jednej zmiennej
- Pole skalarne
- Pochodna kierunkowa
- Gradient
- Pole wektorowe
- Potencjał pola wektorowego, pole potencjalne
- Strumień i dywergencja (rozbieżność) pola wektorowego, pole solenoidalne (beźródłowe)
- Cyrkulacja i wirowość (rotacja) pola wektorowego, pole bezwirowe
- Operator Hamiltona (nabla)
- Operator Laplace'a



ZWYCZAJNE RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE I-GO RZĘDU

- Definicja zwyczajnego równania różniczkowego I-go rzędu
- Całka ogólna, całka szczególna równania różniczkowego
- Zagadnienie początkowe (Cauchy'ego)
- Równanie o zmiennych rozdzielonych (+ sposób rozwiązania)
- Liniowe równanie jednorodne (+ sposób rozwiązania)
- Liniowe równanie niejednorodne (+ sposób rozwiązania, metoda uzmienniania stałej)
- Równanie różniczkowe zupełne (+ sposób rozwiązania, czynnik całkujący)

ZWYCZAJNE RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE II-GO RZĘDU

- Liniowe równanie jednorodne o stałych współczynnikach (+ sposób rozwiązania)
- Wrońskian, liniowa zależność i niezależność całek szczególnych
- Liniowe równanie niejednorodne o stałych współczynnikach (+ sposób rozwiązania, metoda przewidywań, metoda uzmienniania stałej)

UKŁADY DWÓCH RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH I-GO RZĘDU

- Definicja, postać macierzowa
- Układ fundamentalny, macierz fundamentalna
- Rozwiązywanie układów równań różniczkowych I-go rzędu liniowych jednorodnych o stałych współczynnikach

TRANSFORMATA LAPLACE'A

- Definicja transformaty Laplace'a
- Podstawowe własności
- Przykłady zastosowania – rozwiązywanie zagadnień początkowych

WPROWADZENIE DO RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH CZĄSTKOWYCH

- Klasyfikacja równań liniowych
- Równanie Laplace'a
- Równanie przewodnictwa cieplnego
- Równanie falowe

Metody dydaktyczne

Wykłady:

- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów
- uwzględnia się aktywność studentów przy wystawianiu oceny końcowej

Ćwiczenia:

- rozwiązywanie zadań na tablicy
- szczegółowe omówienie rozwiązanych zadań

Literatura

Podstawowa



1. W. Żakowski, Matematyka, T.1 i T.2, WNT, Warszawa 2003.
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2011.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2011.
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2011.
5. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2011.

Uzupełniająca

1. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, T.1, T.2, PWN, Warszawa 2011.
2. I. Foltynska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski, Matematyka dla studentów uczelni technicznych, cz1., cz.2, Wydawnictwo PP, Poznań 2004.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	155	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu)	75	2,0



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

15

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Tomasz Grzela

email: tomasz.grzela@put.poznan.pl

tel.: 48 61 665 3184

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Karol Ryter

email: karol.rytel@put.poznan.pl

tel.: 48 61 665 3183

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten kurs powinien posiadać podstawową wiedzę z fizyki i matematyki (podstawa programowa dla szkół średnich, poziom podstawowy). Wymagana jest również umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z fizyki w oparciu o posiadaną wiedzę, a także umiejętność pozyskiwania dodatkowych informacji ze wskazanych źródeł literaturowych. Student powinien być również świadom konieczności poszerzania swoich kompetencji, i gotowości do podjęcia współpracy w ramach zespołu.



Cel przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i prawami fizycznymi w zakresie fizyki klasycznej, z położeniem nacisku na jej aplikacje w naukach technicznych.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu fizyki oraz dostrzegania jej potencjalnych zastosowań w studiowanej dziedzinie.
3. Wykonywanie zadań eksperymentalnych oraz analiza ich wyników w oparciu o uzyskaną wiedzę.
4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma zaawansowaną wiedzę z fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektromobilności; zna właściwości i rozumie konieczność stosowania różnorodnych materiałów.

Umiejętności

1. Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności.
2. Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym pomiary podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla elektromobilności w warunkach typowych oraz nie w pełni przewidywalnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym lub ustnym na podstawie wyjaśnienia wybranych zagadnień z fizyki. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Ćwiczenia: ocena kolokwium sprawdzającego wiedzę i bieżąca ocena aktywności studenta na zajęciach (w szczególności ocena merytoryczna sposobu rozwiązywania zadań: poprawnego stosowania praw fizycznych, logicznego toku rozważań, matematycznej operatywności w przekształcaniu wzorów na danych ogólnych, poprawności rachunków liczbowych i umiejętności sporządzenia rachunku jednostek). Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Laboratorium:

- ocena wiedzy niezbędnej do realizacji postawianych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych, próg zaliczeniowy: 50% punktów,



- ocena techniki i poprawności wykonania pomiarów właściwych dla danego ćwiczenia laboratoryjnego,
- ocena pisemnego sprawozdania: opracowania uzyskanych wyników i ich niepewności pomiarowych, trafności wniosków,
- ocena umiejętności współpracy w grupie.

Treści programowe

1. Oddziaływania elektromagnetyczne w tym magnetostatyka (prawo Gaussa, prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta), magnetyczne właściwości materii, ruch ładunków w polu magnetycznym (siła Lorentza, siła elektrodynamiczna), indukcja elektromagnetyczna (prawo Faradaya).
2. Obwody prądu zmiennego: w tym: źródła prądu zmiennego, obwody RLC prądu zmiennego, rezonans w obwodzie prądu zmiennego, moc w obwodach prądu zmiennego, transformatory.
3. Fale elektromagnetyczne, w tym: równania Maxwella, wnioski wynikające z równań Maxwella, definicja i podział fal elektromagnetycznych, energia niesiona przez fale elektromagnetyczne.
4. Optyka geometryczna (prawo odbicia i załamania światła, soczewki i zwierciadła proste) oraz optyka falowa (dyfrakcja i interferencja światła, doświadczenie Younga, polaryzacja światła).
5. Wybrane osiągnięcia fizyki współczesnej np. elementy teorii względności, zjawisko fotoelektryczne.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy), dodatkowo uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy oraz demonstracjami.
2. Ćwiczenia rachunkowe: ćwiczenia praktyczne polegające na wspólnym rozwiązywaniu zadań rachunkowych z danego działu fizyki, dodatkowo wspomagane prezentacjami multimedialnymi.
3. Laboratoria: w trakcie semestru student, z asystą prowadzącego zajęcia, wykonuje 5-7 ćwiczeń spośród kilku zestawów ćwiczeniowych o tematyce z różnych działów fizyki (np.: mechanika, ruch falowy, elektromagnetyzm, optyka, fizyka współczesna). Zajęcia mają na celu: sprawdzenie w sposób praktyczny poznanych zjawisk fizycznych, naukę obsługi różnorodnej aparatury pomiarowej oraz nabycie umiejętności analizy i opracowywania wyników pomiarowych.

Literatura

Podstawowa

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki t 1-5, PWN, Warszawa 2005
2. K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, Fizyka. Zadania z rozwiązaniami t 1-2, Oficyna Wydawnicza Scripta, Wrocław 2007
3. J. Kalisz, M. Massalska, J. Massalski, Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami t.1-2, PWN, 1987
4. S. Szuba, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007



Uzupełniająca

1. Samuel J. Ling, Jeff Sanny i William Moebis, Fizyka dla szkół wyższych, Tom I-III, Katalyst Education, Warszawa 2018; darmowy podręcznik dostępny w Internecie w ramach projektu OpenStax: Pobierz za darmo ze strony <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-polska>
2. J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów t.1-2, WNT, Warszawa 2006

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	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	45	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrochemia

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Grzegorz Lota, prof. nadzw.

e-mail: grzegorz.lota@put.poznan.pl

tel. 61 666 21 58,-59

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

-

Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę z chemii, fizyki i matematyki wyniesioną z szkoły średniej.

Student ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebą dalszego doskonalenia się (doksztalcania).

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu elektrochemii, procesów elektrochemicznych ze szczególnym uwzględnieniem chemicznych źródeł prądu.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę podstawową z zakresu chemii i elektrochemii, w tym z obszaru elektrochemicznych i chemicznych magazynów energii

Umiejętności

Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności

Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, a tym pomiary podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla elektromobilności w warunkach typowych oraz nie w pełni przewidywalnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Pisemny egzamin końcowy z przedmiotu.

Treści programowe

1. Podstawy elektrochemii.
2. Mechanizm i kinetyka procesów elektrodowych.
3. Korozja.
4. Galwanotechnika.
5. Elektrochemiczne magazyny energii; zasada działania, budowa, konstrukcja, charakterystyka eksploatacji.
6. Ogniw litowo-jonowe.
7. Ogniw niklowo - wodorkowe.
8. Ogniw kwasowo - ołowiowe
9. Superkondensatory.

Metody dydaktyczne

1. Wykład.



Literatura

Podstawowa

1. A. Ciszewski, Technologia chemiczna, procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.
2. A. Czerwiński, Akumulatory, bateria, ogniwa, WKŁ, Warszawa 2005.

Uzupełniająca

3. H. Sholl, T. Błaszczak, P. Krzyczmonik, Elektrochemia. Zarys teorii i praktyki, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998.
4. A. Kiszka, Elektrochemia. Tom I: Jonika, WNT, Warszawa 2000.
5. A. Kiszka, Elektrochemia. Tom II: Elektrodyka, WNT, Warszawa 2000.
6. H. Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka, WIPMiFS, Częstochowa 2000.
7. M. Świerżewski, Chemiczne źródła prądu elektrycznego, Wydawnictwo SEP COSIW 2013.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	52	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowanie obiektowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Leszek Kasprzyk

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: leszek.kasprzyk@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 89

Instytut Elektrotechniki i Elektroniki

Przemysłowej

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Znajomość podstaw informatyki i programowania. Umiejętność myślenia abstrakcyjnego.

Cel przedmiotu

Poznanie teoretycznych i praktycznych zagadnień programowania wysokopoziomowego z elementami programowania obiektowego, nabycie umiejętności tworzenia aplikacji w środowisku Microsoft Visual Studio (w języku C#)

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



Zna zasady programowania wysokopoziomowego. Posiada wiedzę z zakresu programowania obiektowego przydatną podczas tworzenia aplikacji technicznych.

Umiejętności

Umie stosować narzędzia służące do programowania z wykorzystaniem elementów programowania obiektowego.

Kompetencje społeczne

Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i Internecie, także w językach obcych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas kolokwium zaliczeniowego składającego się z 10-15 pytań (zamkniętych i otwartych). Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej lub poprzez system Moodle.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie kolokwium zaliczeniowego oraz na podstawie aktywności indywidualnej na zajęciach. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć (szczególnie za: omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia; efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu; umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium; uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych; staranność)

Treści programowe

Wykład: Teoretyczne przedstawienie podstawowych zagadnień dotyczących programowania obiektowego, środowisko Visual Studio C# Express Edition, problematyka reprezentacji rzeczywistości fizycznej w strukturach danych, deklaracje typów obiektowych, pola i metody, pola typu readonly, statyczne i zwykłe zmienne obiektowe, konstruktory i destruktory, właściwości, przeciążenie metod, przeciążenia operatorów, hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm i jego zastosowanie, klasy i metody abstrakcyjne, kolekcje, elementy grafiki, podstawy tworzenia wydruków.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, inicjowanie dyskusji w trakcie wykładu. Dodatkowe materiały umieszczone są w systemie Moodle.

Literatura

Podstawowa

1. J. Matulewski, Visual C# 2005 Express Edition. Od podstaw, Wyd. Helion, 2006
2. D. Farbaniec, Microsoft Visual Studio 2012 : programowanie w C# Dawid Farbaniec., Wyd. Helion, 2013
3. S. C. Perry, C# i .NET, Wyd. Helion, 2006



4. Trey Nash, Accelerated C# 2010, Apress, 2010

5. R. Elmasri, S. B. Navathe, Wprowadzenie do systemów baz danych, Wyd. Halion, 2005

Uzupełniająca

1. K. Kuczmariski, Kurs C++, Avocado Software, 2004

2. N.M. Josuttis, C++ Programowanie zorientowane obiektowo, Vademecum Profesjonalisty, Helion 2003

3. Internet

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwίων) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Graficzny zapis konstrukcji

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Kowalski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: krzysztof.kowalski@put.poznan.pl

tel. 616652396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu tworzenia i analizowania dokumentacji obiektów technicznych. Umiejętność wykorzystania poznanej wiedzy, metod i narzędzi do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.

Cel przedmiotu

Nabywanie umiejętności korzystania z oprogramowania komputerowego wspomagającego proces projektowania obiektów technicznych oraz tworzenia dokumentacji graficznej elementów maszyn.

Nabywanie umiejętności komputerowego odwzorowania prostych elementów konstrukcji technicznych w układach dwuwymiarowych oraz trójwymiarowych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma podstawową wiedzę z mechaniki, w tym dynamiki pojazdów; zna i rozumie podstawowe zasady graficznego odwzorowania konstrukcji w zastosowaniach inżynierskich

Umiejętności

Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują.

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie bieżących zadań realizowanych w trakcie zajęć oraz pracy kontrolnej. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

Laboratorium:

Zagadnienia dwuwymiarowe w zapisie konstrukcji technicznej. Graficzna reprezentacja części maszyn, rysunki wykonawcze. Charakterystyka współczesnych systemów komputerowego wspomaganie projektowania ze szczególnym uwzględnieniem programu AutoCAD. Podstawowe elementy i narzędzia środowiska AutoCAD. Zastosowanie programu AutoCAD do tworzenia i edycji dokumentacji technicznej. Realizacja zadań projektowych z wykorzystaniem systemu AutoCAD. Wyodrębnianie danych projektowych oraz wymiana danych pomiędzy różnymi systemami CAD.

Metody dydaktyczne

Laboratorium: realizacja ćwiczeń projektowych wykorzystujących poznane narzędzia modelowania i wizualizacji programu AutoCAD.

Literatura

Podstawowa

1. Pikoń A., AutoCAD 2021PL: pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2020
2. Jaskólski A., AutoCAD 2020/LT 2020 (2013+) : podstawy projektowania parametrycznego i nieparametrycznego : wersja polska i angielska, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2019
3. Dokumentacja systemu AUTOCAD.



Uzupełniająca

1. Zasoby internetowe dotyczące programu AutoCAD

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, realizacja zadań projektowych) ¹	40	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrotechnika II

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

7

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Andrzej Tomczewski

email: andrzej.tomczewski@put.poznan.pl

tel. 616652788

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Leszek Kasprzyk

email: leszek.kasprzyk@put.poznan.pl

tel. 616652788

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i podstaw elektrotechniki, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiedzy na temat metod analizy 1- i 3-fazowych obwodów elektrycznych prądu przemiennego i okresowego niesinusoidalnego. Poznanie klasycznej metody analizy stanów nieustalonych w układach liniowych RLC. Poznanie sposobów obliczania obwodów z przebiegami okresowymi niesinusoidalnymi. Poznanie podstaw teorii czwórników i filtrów. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń, łączenia, badania i pomiarów rozgałęzionych obwodów prądu stałego i przemiennego 1- i 3 - fazowego.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę na temat metod analizy układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych
2. ma wiedzę na temat liniowych obwodów elektrycznych z prądami okresowymi odkształconymi
3. ma wiedzę na temat klasycznej analizy stanów przejściowych w układach liniowych RLC
4. ma wiedzę na temat czwórników oraz podstaw filtrów częstotliwościowych

Umiejętności

1. umie zastosować odpowiednie metody do analizy: niesymetrycznych obwodów trójfazowych oraz stanów nieustalonych w obwodach RLC
2. umie zbudować układ elektryczny zgodnie ze schematem ideowym i wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych
3. umie wykorzystać podane w postaci czwórników podstawowe schematy zastępcze urządzeń do analizy pracy tych urządzeń

Kompetencje społeczne

1. rozumie, że znajomość metod analizy pracy obwodów elektrycznych jest niezbędna w pracy inżyniera

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w czasie sesji egzaminacyjnej oraz testu cząstkowego na platformie Moodle. Egzamin składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Punkty z testu cząstkowego (20% całkowitej liczby punktów) są doliczane do punktów zdobytych na egzaminie. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są staroście roku drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem egzaminu oraz omawiane w trakcie ostatniego wykładu.

Ćwiczenia: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń audytoryjnych są weryfikowane w trakcie pisemnego zaliczenia - dwóch kolokwiów po 7. i na ostatnich zajęciach. Kolokwia składają się z zadań punktowanych zależnie od poziomu trudności. Dodatkowo studenci uzyskują dostęp na platformie Moodle do obowiązkowych zadań domowych. Ich rozwiązanie zwiększa ilość otrzymanych punktów z zaliczenia maksymalnie o 10% wszystkich punktów możliwych do uzyskania. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Laboratorium: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów w domu po ćwiczeniach. Ćwiczenia odbywają się w 4 cyklach. Każdy cykl kończy się kolokwium zaliczeniowym sprawdzającym wiedzę studentów nabytą podczas realizacji ćwiczeń. W trakcie zajęć laboratoryjnych sprawdzane jest ustnie przygotowanie studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń, indywidualnego wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań oraz zaliczenia kolokwiów.



Treści programowe

Wykład:

Układy trójfazowe symetryczne i niesymetryczne (pojęcia podstawowe, połączenia w gwiazdę i w trójkąt, wykresy wskazowe, moce i układy do pomiarów mocy czynnej), niesymetria zasilania - metoda składowych symetrycznych (definicja składowych symetrycznych, moce składowych symetrycznych, filtry składowych symetrycznych). Liniowe obwody elektryczne 1- i 3-fazowe z prądami okresowymi odkształconymi w stanie ustalonym (zastosowanie szeregu Fouriera, wartości skuteczne napięć i prądów, teorie mocy, metody analizy). Klasyczna metoda analizy stanów przejściowych w układach liniowych RLC (różniczkowo-całkowe równania obwodów elektrycznych, prawa komutacji, warunki i wartości początkowe, składowa przejściowa i ustalona, stała czasowa, analiza wybranych układów RC, RL i RLC przy wymuszeniach stałych w czasie i harmonicznym). Czwórnik pasywny (równania zaciskowe, odwracalność i symetryczność czwornika, czworniki typu T, "Pi" i "Gamma", sposoby łączenia, parametry falowe). Filtry elektryczne częstotliwościowe typu LC i RC (budowa, parametry, rodzaje, charakterystyki częstotliwościowe, zastosowanie, różnice).

Ćwiczenia audytoryjne:

Analiza trójfazowych obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnie zmiennego symetrycznych i niesymetrycznych, wykorzystanie metody superpozycji w analizie obwodów ze źródłami odkształconymi, klasyczna metoda analizy stanów nieustalonych w obwodach RLC, metody określania parametrów czworników pasywnych i wykorzystania zadanych czwornikowych modeli urządzeń elektrycznych.

Laboratorium:

Realizowane zagadnienia związane są z:

- wybranymi prawami elektrotechniki w obwodach prądu stałego
- rzeczywistymi źródłami energii i dopasowaniem odbiornika do źródła na maksymalną moc
- twierdzeniami Thevenina i Nortona
- elementami RLC i rezonansem w obwodach jednofazowych prądu sinusoidalnie zmiennego
- obwodami z rezystancyjnymi elementami unilateralnymi
- pomiarami pojemności i stratności kondensatorów
- układami trójfazowymi symetrycznymi, niesymetrycznymi oraz pomiarami mocy czynnej i biernej w układach jedno- i trójfazowych, poprawą współczynnika mocy
- badaniami czworników równoważnych
- analizą częstotliwościową czworników typu LC i RC
- stanami nieustalonymi



Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, szczególnie obliczeniowymi. Uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów,

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie przykładowych zadań przez prowadzącego z aktywnym udziałem studentów, samodzielne rozwiązywanie zadań przez studentów. Przykłady analizy pracy obwodów spotykanych w przemyśle. Analiza zadań o charakterze problemowym.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 2013.
2. Chua L. O., Desoer C. A., Kuh E. S.: Linear and nonlinear circuits, McGraw-Hill Inc., New York 1987.
3. Rawa H., Bolkowski S., Brociek W.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania., PWN, Warszawa 2019.
4. Szabatin J., Śliwa E.: Zbiór zadań z teorii obwodów. Część 1, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
5. Mikołajuk K., Trzaska Z.: Zbiór zadań z elektrotechniki teoretycznej, WNT, Warszawa 1976.
6. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M.: Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.

Uzupełniająca

1. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna, tom 1. Obwody liniowe i nieliniowe., PWN, Warszawa 1995.
2. Jastrzębska G., Nawrowski R.: Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
3. Dobrzycki A., Filipiak M., Komputerowo wspomaganą analizę pracy układów czwórnikowych, Academic Journals Poznan University of Technology, nr 89, 2017, 155-162



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	180	7,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	95	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium oraz egzaminu pisemnego) ¹	85	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia w elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Wicznyński

email: grzegorz.wicznyński@put.poznan.pl

tel. 61 665 2639

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Zbigniew Krawiecki

email: zbigniew.krawiecki@put.poznan.pl

tel. 61 665 2546

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

dr inż. Arkadiusz Hulewicz

email: arkadiusz.hulewicz@put.poznan.pl

tel. 61 665 2546

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i podstaw elektrotechniki.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z metodyką pomiarów, właściwościami współczesnej aparatury i wyposażenia pomiarowego, zasadami posługiwania się przyrządami analogowymi i cyfrowymi oraz zasadami opracowywania wyników pomiarów.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę na temat podstawowych zasad pomiaru wielkości elektrycznych wykonywanych za pomocą przyrządów analogowych i cyfrowych.
2. Ma wiedzę na temat właściwości techniczno-użytkowych aparatury pomiarowej.
3. Ma wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentu.

Umiejętności

1. Umie zastosować odpowiednie metody do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych.
2. Umie stosować podstawowe elektryczne przyrządy pomiarowe zgodnie z instrukcjami obsługi.
3. Umie przeprowadzić proste pomiarowe zadanie inżynierskie i dokonać oceny niedokładności uzyskanych wyników.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie, że znajomość metod analizy pracy obwodów elektrycznych jest niezbędna w pracy inżyniera.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i rachunkowym (arkusz sprawdzianu pisemnego zawiera informacje niezbędne do wykonania zadań rachunkowych). Próg zaliczenia testu 50%.

Treści programowe

Metodologia pomiarów: definicje, pojęcia, wzorce, jednostki miar. Planowanie i realizacja zadania pomiarowego. Elementy teorii błędów i niepewności wyników pomiarów. Przetworniki pomiarowe: detektory napięcia przemiennego, wzmacniacze pomiarowe, przetworniki a/c. Metody pomiarowe, analogowe i cyfrowe pomiary wielkości elektrycznych. Mostki zrównoważone i wychyłowe. Zasada działania i budowa wybranych typów mierników i oscyloskopów, pomiary oscyloskopowe. Pomiary napięcia, prądu, czasu, częstotliwości, mocy, energii, RLC. Wprowadzenie do struktury i organizacji komputerowych systemów pomiarowych. Podstawowe zasady BHP przy pomiarach wielkości elektrycznych.

Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, szczególnie obliczeniowymi. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.



Literatura

Podstawowa

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2014
2. Cysewska-Sobusiak A.: Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010
3. Zakrzewski J., Kampik M.: Sensory i przetworniki pomiarowe, Wyd. PŚ, Gliwice, 2013
4. Rydzewski J.: Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007
5. Dusza J., Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa, Wyd. PW, Warszawa, 2007
6. Gawędzki W.: Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych, Wyd. AGH, Kraków, 2010
7. Suchocki K.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Przetworniki indukcyjne, przetworniki pojemnościowe, Wyd. PG, Gdańsk, 2015

Uzupełniająca

1. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Wyd. UZ, Zielona góra, 2006
2. Wołk-Łaniewski L., Wittek J.: Niepewność pomiaru w zadaniach rachunkowych z metrologii elektrycznej. Wyd. UTP, Bydgoszcz, 2008
3. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe, Wyd. PP, Poznań, 2006
4. Kitchin Ch., Counts L.: Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009
5. Międzynarodowy Słownik Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii, Główny Urząd Miar, Warszawa 1996
6. Hulewicz A., Rozwiązania układowe oraz parametry detektorów wartości szczytowej, Elektronika, nr 7 2014, s. 149-153
7. Otomański P., Krawiecki Z.: Wykorzystanie środowiska LabVIEW do oceny niedokładności pomiarów rezystancji, Pomiary Automatyka Kontrola, 2011, vol. 57, nr 12, s. 1561-1563
8. Hulewicz A., Krawiecki Z., Narzędzia statystyczne w procesie normalizacji wyników pomiarów, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering No 88, Computer Applications in Electrical Engineering 2016, Poznan 2016, s. 251-2608



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium oraz egzaminu pisemnego sprawdzianu zaliczającego) ¹	15	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Trwałość i niezawodność urządzeń elektrycznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dariusz Prokop

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: dariusz.prokop@put.poznan.pl

tel. 61 6652614

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości na temat elektrotechniki teoretycznej, metrologii, maszyn i urządzeń elektrycznych

Cel przedmiotu

Zapoznanie się z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami związanymi z niezawodnością urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz trwałością ich użytkowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę na temat trwałości, eksploatacji układów technicznych w postaci układów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych stosowanych w elektromobilności.



2. Wie i rozumie jak wyglądają procesy cyklu życia układów elektrycznych i elektronicznych wpływających na ich poprawną eksploatację i trwałość.

Umiejętności

1. Potrafi opracować rozwiązania techniczne i zasady eksploatacji, testowania i diagnostyki urządzeń ze względu na kryteria niezawodności
2. Potrafi korzystać z norm, dokumentacji technicznej i kart katalogowych w celu doboru odpowiednich elementów układu technicznego i oceny poprawności jego funkcjonowania

Kompetencje społeczne

Rozumie ważną rolę określenia niezawodności urządzeń elektrycznych i elektronicznych w procesach ich projektowania eksploatacji.

Jest świadomy konieczności stosowania norm i wytycznych podczas ich projektowania i eksploatacji układów elektromobilnych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza i umiejętności oceniane są na podstawie sprawdzianu zaliczeniowego zawierającego pytania testowe otwarte i zamknięte. Próg zaliczenia sprawdzianu wynosi 50% możliwych do zdobycia punktów. Dodatkowo premiowanie będą obecności i aktywności podczas wykładu.

Treści programowe

Wykład

1. Pojęcia podstawowe niezawodność i jej rola w różnych naukach technicznych
2. Definicje, charakterystyki i rozkłady niezawodności, cykl życia urządzeń elektrycznych, wymagania eksploatacyjne
3. Analiza niezawodności urządzeń, układów elektrycznych i elektronicznych, bezpieczeństwo, kontrola jakości
4. Strategia i zarządzanie eksploatacją urządzeń, przeglądy techniczne, remonty, modernizacje
5. Testowanie, diagnozowanie i monitorowanie stanu eksploatacji urządzeń elektrycznych
6. Procesy zużycia obiektu elektrycznego, starzenia i utraty właściwości eksploatacyjnych
7. Niezawodność i aspekty ekonomiczne, utylizacja, recykling urządzeń elektrycznych

Metody dydaktyczne

Wykłady są wykonywane przy użyciu prezentacji multimedialnych ilustrowanych przykładami i koniecznymi obliczeniami matematycznymi również na tablicy.

Literatura



Podstawowa

1. Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1999
2. R. Szeloch, Statystyczne i termiczne problemy niezawodności elementów elektronicznych, Wrocław : Oficyna Wydawnicza PW, 1997
3. M. Hebda, Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych, MCNEMT, Radom, 1990
4. S. Lesiński, Projektowanie elementów urządzeń elektrotechnicznych ze względu na ich niezawodność, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno Rolniczej w Bydgoszczy, 1996

Uzupełniająca

5. Szopa T. Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń , przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wychowanie Fizyczne

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

0

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr Krzysztof Rembicki

email: krzysztof.rembicki@put.poznan.pl

Centrum Sportu Politechniki Poznańskiej

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr Karol Hejne

email: karol.hejne@put.poznan.pl

Centrum Sportu Politechniki Poznańskiej

Wymagania wstępne

1. Wiedza: Podstawowe wiadomości nt. przepisów gry z siatkówki, koszykówki, piłki nożnej, tenisa stołowego, tenisa ziemnego, squashu, pływania, aerobiku, wspinaczki, ergowioseł, spinningu, treningu funkcjonalnego, wiadomości nt. podstaw i zasad rozgrzewki, zasad wykonywania ćwiczeń siłowych. Wiadomości nt. techniki i taktyki gry, punktacji i określenia zwycięstwa walkowerem.

2. Umiejętności: Nauka i doskonalenie umiejętności technicznych w zakresie nauczanych dyscyplin z gier zespołowych i indywidualnych, zapoznanie z podstawowymi taktykami gry.

3. Kompetencje społeczne: Umiejętność znoszenia porażki, dążenie do rewanżu w czysty sportowy sposób, poszanowanie sprzętu sportowego, urządzeń sanitarnych oddanych do użytku, podniesienie świadomości dbałości o swoje ciało (sprawność fizyczną i psychiczną) oraz wartości zdrowia i aktywności fizycznej w życiu każdego człowieka.



Cel przedmiotu

Dydaktyczny: nauka techniki i taktyki gry, która możliwa będzie do zastosowania w życiu codziennym w okresie zawodowym, nauka zorganizowania meczu, zawodów, turnieju zakładowego z poprawną punktacją i wykonaniem tabeli, sędziowanie.

Wychowawczy: poszanowanie rywala, partnera, umiejętność wsparcia, zmobilizowania i zdopingowania partnera, któremu nie wiecie się w grze, współpraca i poszanowanie sędziego, dbałość i poszanowanie sprzętu sportowego oraz osobistego, dbałość o higienę osobistą.

Zdrowotny: Organizacja czasu wolnego od pracy, spędzanie wolnego czasu efektywnie, dbałość o swoją wydolność i sprawność, wpajanie prawidłowych nawyków higienicznych, wdrażanie prawidłowych standardów dbałości o swój wygląd i prawidłową wydolność, która pozytywnie wpływa na efektywność pracy.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna technikę wykonywanej czynności w konkretnej dyscyplinie sportu
2. Zna zasady stosowania się do przyjętych reguł gry i rywalizacji
3. Objaśnia reguły i zasady gry, podsumować rywalizację, opracować prostą tabelę turniejową

Umiejętności

1. Potrafi zaprojektować mini turniej w grach zespołowych lub tenisie stołowym lub ziemnym. Przeprowadzić zawody na ergometrze wioślarskim, przeprowadzić z grupą układ taneczny na aerobiku, jechać w rytmie muzyki w różnych pozycjach na rowerze spinningowym
2. Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę w praktyce w różnych dyscyplinach sportu
3. Potrafi współpracować z partnerem z zespołu, sędzią, organizatorem lub uczestnikiem rywalizacji sportowej
4. Potrafi wyszukiwać i zastosować najlepsze rozwiązania dla drużyny, dla odniesienia zwycięstwa wg zasad fair-play
5. Potrafi rozpoznawać sposób, taktykę gry rywala np. czy rywale bronią każdy swego, czy strefą

Kompetencje społeczne

1. Student powinien być świadomy potrzeby ruchu i aktywności ruchowej
2. Powinien być odpowiedzialny za podjęte decyzje i działania, odpowiedzialny za partnerów z drużyny
3. Powinien być chętny do pomocy zarówno na boisku jak i w życiu codziennym
4. Powinien być wrażliwy na niesprawiedliwość, krzywdę, powinien postępować zgodnie z obowiązującymi zasadami
5. Powinien być wrażliwy na zachowanie higieny osobistej u siebie oraz kolegów z zajęć



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Koszykówka: mini turnieje

Siatkówka: mini turnieje

Piłka nożna: mini turnieje

Tenis stołowy: turniej gry pojedynczej i podwójnej

Sporty siłowe: test wyciskania, podciągnięć na drążku, ćwiczeń mm brzucha

Pływanie: Test przepłynięcie określonym stylem na czas

Trening funkcjonalny – zaplanowanie treningu dla siebie oraz współćwiczących

Aerobic, spinning: opracowanie i wykonanie układu ćwiczebnego przy muzyce

Ergometr wioślarski: student potrafi przepłynąć na czas określony odcinek

Wspinaczka: turniej

Treści programowe

Koszykówka: nauka ataku pozycyjnego 5x0, nauka gry w przewadze 2x1, 3x2, 4x3

Siatkówka: nauka rozgrywania ataku z obiegnięciem, nauka gry blokiem podwójnym i potrójnym

Piłka nożna: małe gry

Pływanie: Nauka pływania styl klasyczny, delfin z motylkową pracą nóg

Tenis ziemny, stołowy oraz squash: , doskonalenie poznanych elementów, nauka gry półwolejem

Ergometr wioślarski: trening ukierunkowany na poprawę wytrzymałości i szybkości

Spinning: trening ukierunkowany na poprawę wytrzymałości, kondycji i redukcji masy ciała

Aerobik: poznawanie nowych kroków i układów choreograficznych i wykorzystanie ich w praktyce

Sporty siłowe: pozyskanie wiedzy na temat aparatu ruchu człowieka, ćwiczeń na poszczególne partie mięśniowe oraz sposobu konstruowania treningu siłowego

Metody dydaktyczne

1. Ćwiczenia: ćwiczenia specjalistyczne

Literatura

Podstawowa



1. Przepisy gry w siatkówkę 2010, koszykówkę 2011, unihoka 2008, piłkę nożną 2005, przepisy do gry w tenisa sportowego, ziemnego, squashu,

Uzupełniająca

1. Prasa specjalistyczna traktująca o rozgrywkach w określonych dyscyplinach sportu (probasket, volleyball, piłka nożna), podstawy tenisa, itp

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	0,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	0,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	0	0,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Język angielski

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Krystyna Ciesielska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Posiadanie kompetencji językowej odpowiadającej poziomowi B1 wg opisu poziomów biegłości językowej (CEFR). Opanowanie struktur gramatycznych i słownictwa ogólnego wymaganego na maturze z języka obcego w zakresie sprawności produktywnych i receptywnych. Opanowanie słownictwa ogólnego i specjalistycznego objętego programem dla pierwszego semestru nauki języka angielskiego. Przygotowanie do pracy samodzielnej i zespołowej; umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

Cel przedmiotu

Kształcenie umiejętności efektywnego posługiwania się językiem ogólnym oraz specjalistycznym, właściwym dla danego kierunku, w zakresie czterech sprawności językowych. Doprowadzenie kompetencji językowej studenta do poziomu B2 (CEFR). Doskonalenie umiejętności funkcjonowania na międzynarodowym rynku pracy oraz w życiu codziennym. Kształtowanie nawyku logicznego myślenia (analizy i syntezy informacji).

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

W wyniku kształcenia student powinien opanować słownictwo związane z następującymi zagadnieniami:



źródła energii, produkcja i przesyłanie energii elektrycznej, energetyczna sieć inteligentna, a także rozwijać znajomość języka akademickiego.

Umiejętności

W wyniku kształcenia student potrafi efektywnie definiować terminy i objaśniać zjawiska i procesy objęte programem nauczania, odczytywać i interpretować dane z wykresów, posługując się językiem na odpowiednim poziomie formalności; potrafi interpretować materiały źródłowe.

Kompetencje społeczne

W wyniku kształcenia student potrafi skutecznie komunikować się w języku angielskim w środowisku zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego, oraz posiada umiejętność występowania publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca: bieżąca ocena w trakcie zajęć (wypowiedzi ustne, praca domowa, krótkie sprawdziany).

Ocena podsumowująca: dwa 90-minutowe sprawdziany obejmujące zestaw zadań otwartych i zamkniętych. Próg zaliczeniowy: 60 % poprawnych odpowiedzi w obydwu sprawdzianach, oraz zadowalające wykonanie zadań domowych.

Treści programowe

Opis wykresów. Zagadnienia ogólne: sport, media społecznościowe, sposoby komunikowania się. Zagadnienia specjalistyczne: odnawialne i nieodnawialne źródła energii, produkcja i przesyłanie energii elektrycznej, energetyczna sieć inteligentna. Struktury gramatyczne zgodne z poziomem B2(CERF). Rozróżnienie między językiem formalnym a nieformalnym.

Metody dydaktyczne

Podejście komunikacyjne w nauczaniu języków obcych. Wykorzystywanie multimediów. Praca z tekstem.

Literatura

Podstawowa

Gajewska-Skrzypczak, I. and Sawicka, B. 2017. English for Electrical Engineering. 2nd ed. Poznań: Publishing House of Poznań University of Technology

System Perspectives on Electromobility Edition: 1.1 Publisher: Chalmers University of Technology; <http://www.chalmers.se/en/areas-of-advance/energy/cei/Pages/Systems-Perspectives.aspx> Editor: Björn Sandén ISBN: ISBN 978-91-980973-1-3. Available online

Uzupełniająca

Bailey, S. 2011. Academic Writing: A handbook for international students. Routledge.



Dubis, A. and Firganeck, J. 2006. English through Electrical and Energy Engineering. Kraków: Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej.

Grzeżożek, M. and Starmach, I. 2004. English For Environmental Engineering. Kraków: Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej.

Hewings, M. 2012. Cambridge Academic English, Upper Intermediate. Cambridge University Press.

Kubot, A. and Maćków, W. 2015. Mathematics and Graphs Vocabulary Practice for Academic English Studies. Poznan: Publishing House of Poznan University of Technology.

Murphy, R. 2012. English Grammar in Use. Cambridge: Cambridge University Press. (all levels)

Sarasini, S, 2014. Systems Perspectives on Renewable Power. Edition: 1.1. Publisher: Chalmers University of Technology. ISBN: 978-91-980974-0-5. Available online

źródła internetowe

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, krótkie projekty grupowe) ¹	40	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ekonomia w transporcie - Analiza ekonomiczna II

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
prof. dr hab. Agnieszka Merkisz-Guranowska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: agnieszka.merkisz-
guranowska@put.poznan.pl

tel. 61-6652260

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza: Student ma podstawową wiedzę na temat zjawisk ekonomicznych i podstaw przedsiębiorczości oraz znajomość treści programowych przedmiotu Ekonomia w transporcie - Analiza ekonomiczna I

Umiejętności: Student potrafi kojarzyć i integrować uzyskane informacje, analizować zjawiska zachodzące w otoczeniu, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze

Kompetencje społeczne: student ma świadomość społecznego znaczenia prowadzenia działalności gospodarczej



Cel przedmiotu

Poznanie zagadnień ekonomicznych związanych ze specyfiką funkcjonowania przedsiębiorstw w obszarze sektora transportu

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

Ma podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia, zarządzania i prowadzenia oraz rozwoju działalności gospodarczej związanej z nadaną kwalifikacją

Umiejętności

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne

Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe, ekonomiczne, ekologiczne, prawne oraz etyczne

Kompetencje społeczne

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektromobilności

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Dyskusja i aktywność na zajęciach. Zaliczenie pisemne w formie testu wielokrotnego wyboru z możliwymi pytaniami otwartymi lub przygotowanie biznes planu wybranego przedsięwzięcia transportowego. Dla testu próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów.

Treści programowe

1. Analiza strategiczna przedsiębiorstwa - metody analizy przedsiębiorstwa, otoczenia (ryнку) oraz pozycji strategicznej przedsiębiorstwa.
2. Ocena przedsięwzięć inwestycyjnych. System oceny typowego projektu inwestycyjnego, narzędzia oceny opłacalności inwestycji (okres zwrotu, wartość bieżąca, przepływy pieniężne/net present value, stopa zwrotu).
3. Kalkulacja całkowitego kosztu posiadania (total cost of ownership).
4. Przygotowanie projektów inwestycyjnych.
5. Opracowanie business planu (cele, analiza rynku, analiza finansowa przedsięwzięcia).

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną

Literatura



Podstawowa

Rogowski W., Rachunek efektywności inwestycji, Wydawca Nieoczywiste, 2019

Zaleska M., Ocena ekonomiczno-finansowa przedsiębiorstwa przez analityka bankowego, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2005.

Gierszewska G., Romanowska M.: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, PWE, Warszawa 2009

Uzupełniająca

Dyduch A., Sierpińska M., Wilimowska Z., Finanse i rachunkowość, PWE Warszawa 2013

Nowak E., Analiza sprawozdań finansowych, PWE, Warszawa 2016

Romanowska M.: Planowanie strategiczne w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 2009

Porter M.E.: Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów, PWE, Warszawa 1996

Praca zb. pod red. H. Mruka,: Analiza rynku, PWE, Warszawa 2003

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do testu, wykonanie projektu) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ekonomia w transporcie - Zarządzanie finansami II

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. Agnieszka Merkisz-Guranowska

email: agnieszka.merkisz-

guranowska@put.poznan.pl

tel. 61-6655958

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza: Student ma podstawową wiedzę na temat zjawisk ekonomicznych i podstaw przedsiębiorczości oraz znajomość treści programowych przedmiotu Ekonomia w transporcie - Zarządzanie finansami I

Umiejętności: Student potrafi kojarzyć i integrować uzyskane informacje, analizować zjawiska zachodzące w otoczeniu, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze

Kompetencje społeczne: student ma świadomość społecznego i gospodarczego znaczenia zarządzania finansami i pozyskiwania środków finansowych na realizację różnego typu przedsięwzięć



Cel przedmiotu

Poznanie zagadnień związanych z zarządzaniem finansami przedsiębiorstw, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł finansowania działalności

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

Ma podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia, zarządzania i prowadzenia oraz rozwoju działalności gospodarczej związanej z nadaną kwalifikacją

Umiejętności

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne

Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe, ekonomiczne, ekologiczne, prawne oraz etyczne

Kompetencje społeczne

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektromobilności

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Dyskusja i aktywność na zajęciach. Zaliczenie pisemne w formie testu wielokrotnego wyboru z możliwymi dodatkowymi pytaniami otwartymi. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów.

Treści programowe

1. Analiza wskaźnikowa przedsiębiorstwa: ocena rentowności, obrotowości, płynności.
2. Analiza projektów inwestycyjnych. System oceny typowego projektu inwestycyjnego, narzędzia oceny opłacalności inwestycji (okres zwrotu, wartość bieżąca, przepływy pieniężne/net present value, stopa zwrotu).
3. Kalkulacja całkowitego kosztu posiadania (total cost of ownership).
4. Koszty zewnętrzne w transporcie.
5. Opracowanie business planu (cele, elementy składowe, przygotowanie).

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną

Literatura



Podstawowa

Dyduch A., Sierpińska M., Wilimowska Z., *Finanse i rachunkowość*, PWE Warszawa 2013.

Nowak E., *Analiza sprawozdań finansowych*, PWE, Warszawa 2016.

Rogowski W., *Rachunek efektywności inwestycji*, Wydawca Nieoczywiste, 2019

Uzupełniająca

Zaleska M., *Ocena ekonomiczno-finansowa przedsiębiorstwa przez analityka bankowego*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2005.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zaliczenia) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ekologiczne aspekty eksploatacji pojazdów - Nowoczesne metody badania pojazdów

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Paweł Fuć

email: pawel.fuc@put.poznan.pl

tel. 616652045

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Maciej Siedlecki

email: maciej.siedlecki@put.poznan.pl

tel. 616655959

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i metrologii.

Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy na temat nowoczesnych metod badań pojazdów w aspekcie obowiązujących przepisów. Zrozumienie sposobu działania hamowni statycznych i dynamicznych oraz prowadzenia badań w rzeczywistych warunkach eksploatacji. Przedstawienie obowiązujących cykli badawczych wraz tendencjami ich rozwoju kraju i na świecie. Ukazanie procesu montażu, sposobu działania aparatury oraz pomiarów energochłonności elektrycznych pojazdów. Przybliżenie procesu implementacji zarejestrowanego cyklu na stanowisku hamulcowym, podstawowe przeliczenia jednostek elektrycznych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę na temat metod badania energochłonności pojazdów.
2. Ma wiedzę o obowiązujących przepisów homologacyjnych oraz tendencjach ich rozwoju.
3. Ma wiedzę na temat sposobu prowadzenia badań w warunkach rzeczywistych.
4. Zna tendencje światowe w zakresie wykonywanych pomiarów zużycia energii przez auta elektryczne.

Umiejętności

1. Umie interpretować wyniki badań pojazdów elektrycznych.
2. Umie rozpoznać rodzaj hamowni i omówić jej sposób działania.
3. Umie omówić tendencje w zakresie metod pomiarowych pojazdów elektrycznych.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie zasadę działania aparatury pomiarowej oraz sposób przeprowadzania badań.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w czasie sesji egzaminacyjnej. Egzamin składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Póg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są grupie drogą mailową z wykorzystaniem systemu list dystrybucyjnych uczelnianej poczty elektronicznej 2 tygodnie przed terminem egzaminu oraz omówione w trakcie ostatniego wykładu.

Treści programowe

Wykład:

Badania laboratoryjne pojazdów i ich podzespołów (hamownia statyczna, rodzaje hamulców wraz z omówieniem ich zalet i wad - powietrzny, wodny, elektrowirowy). Występowanie stanów nieustalonych oraz istota pomiarów w rzeczywistych warunkach eksploatacji - przykłady niewielkiej zgodności z testami homologacyjnymi. Omówienie zasadności i możliwości odwzorowania testów na dynamicznym stanowisku hamulcowym. Omówienie metodyki testów homologacyjnych zawartych w legislacji. Omówienie głównych czynników wpływających na energochłonności na przykładzie oporów ruchu pojazdu. Podstawowe wielkości fizyczne opisujące przepływ prądu w obwodach i przeprowadzanie działań na nich. Zawartość systemu diagnostyki pokładowej oraz jej wykorzystanie w badaniach pojazdów - skaner obd i podsystemy zawarte w nim. Wpływ elementów odpowiadających za komfort na dystans możliwy do przejechania przez auto elektryczne.



Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna (w której zawarte są: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów, lub wcześniejszych zajęć z opisywanego przedmiotu.

Literatura

Podstawowa

1. Merkisz J., Pielecha I.: Układy elektryczne pojazdów hybrydowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.
2. Fic B.: Samochody elektryczne, Wydawnictwo i handel Książkami "KaBe", Krosno 2019.
3. ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2018/1832 z dnia 5 listopada 2018 r. zmieniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2007/46/WE, rozporządzenie Komisji (WE) nr 692/2008 i rozporządzenie Komisji (UE) 2017/1151 w celu udoskonalenia badań i procedur homologacji typu w odniesieniu do lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych, w tym badań i procedur dotyczących zgodności eksploatacyjnej i emisji zanieczyszczeń w rzeczywistych warunkach jazdy, a także wprowadzenia urządzeń służących do monitorowania zużycia paliwa i energii elektrycznej

Uzupełniająca

1. Praca zbiorowa pod redakcją Jacka Pielechy, Badania emisji zanieczyszczeń silników spalinowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć oraz egzaminu pisemnego) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ekologiczne aspekty eksploatacji pojazdów - Wpływ eksploatacji pojazdów na środowisko

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Paweł Fuć

email: pawel.fuc@put.poznan.pl

tel. 616652045

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Maciej Siedlecki

email: maciej.siedlecki@put.poznan.pl

tel. 616655959

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki, a przede wszystkim mechaniki.

Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiedzy na temat wpływu eksploatacji pojazdów na otaczające środowisko. Omówienie związków emitowanych do atmosfery podczas użytkowania pojazdów oraz ich wpływu na środowisko oraz organizm człowieka. Przybliżenie panujących norm i omówienie ich tła historycznego. Poznanie sposobów na ograniczenie emisji z pojazdów nowych jak i tych będących w użytku. Porównanie emisji w zależności od układu napędowego pojazdu i jego przeznaczenia, a także warunków eksploatacji.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę na temat metod pomiaru emisji zanieczyszczeń.
2. Ma wiedzę na temat przyczyn powstawania poszczególnych związków toksycznych.
3. Ma wiedzę na temat sposobów ograniczenia emisji.

Umiejętności

1. Umie omówić sposób działania pozasilnikowych układów oczyszczania spalin.
2. Umie wykorzystać zdobytą wiedzę do omówienia wpływu eksploatacji pojazdów na środowisko.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie jak eksploatacja pojazdów wpływa na środowisko.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w czasie sesji egzaminacyjnej. Egzamin składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są staroście roku drogą mailową z wykorzystaniem list dystrybucyjnych 3 tygodnie przed terminem egzaminu oraz omawiane w trakcie ostatniego wykładu.

Treści programowe

Wykład:

Gazowe składniki toksyczne z konwencjonalnych układów napędowych – omówienie przyczyn powstawania, oddziaływania na organizmy żywe oraz sposobów ich ograniczenia. Zmiana trendów dotyczących emisji w ostatnich latach, rys historyczny norm Euro. Omówienie poszczególnych pozasilnikowych układów oczyszczania spalin przeznaczonych do napędów konwencjonalnych jak i hybrydowych układów napędowych.

Okołosilnikowa emisja cząstek stałych okołosilnikowa – istota problemu (nanocząstki z układów hamulcowych oraz opon), sposoby jej ograniczania. Ekologiczne sposoby wytwarzania energii elektrycznej do pojazdów – wykorzystanie bioodpadów, oraz energii odnawialnej. Przepływ i straty energii w konwencjonalnych, hybrydowych oraz elektrycznych układach napędowych.

Metody dydaktyczne



Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy). Uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów,

Literatura

Podstawowa

1. Merkisz J., Fuć P., Lijewski P., Fyzykochemiczne aspekty budowy i eksploatacji filtrów cząstek stałych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2016.
2. Praca zbiorowa pod redakcją Jacka Pielechy, Badania emisji zanieczyszczeń silników spalinowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.
3. Rozporządzenie (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych (Euro 5 i Euro 6) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i utrzymania pojazdów (Tekst mający znaczenie dla EOG).

Uzupełniająca

1. Regulamin nr 101 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) – Jednolite przepisy dotyczące homologacji samochodów osobowych wyposażonych w silnik spalania wewnętrznego lub w hybrydowy elektryczny układ napędowy w zakresie pomiaru emisji dwutlenku węgla i zużycia paliwa i/lub pomiaru zużycia energii elektrycznej i zasięgu przy zasilaniu energią elektryczną oraz pojazdów kategorii M 1 i N 1 wyposażonych w elektryczny układ napędowy w zakresie pomiaru zużycia energii elektrycznej i zasięgu przy zasilaniu energią elektryczną.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium oraz egzaminu pisemnego) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrochemia

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Grzegorz Lota, prof. nadzw.

e-mail: grzegorz.lota@put.poznan.pl

tel. 61 666 21 58,-59

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr inż. Marek Baraniak

e-mail: marek.baraniak@put.poznan.pl

tel. 61 666 21 58

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę z chemii, fizyki i matematyki wyniesioną z szkoły średniej.

Student posiada wiedzę z podstaw elektrochemii wyniesioną z wykładu.

Student ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebą dalszego doskonalenia się (doksztalcania).

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu elektrochemii, procesów elektrochemicznych ze szczególnym uwzględnieniem chemicznych źródeł prądu.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę podstawową z zakresu chemii i elektrochemii, w tym z obszaru elektrochemicznych i chemicznych magazynów energii

Umiejętności

Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, a tym pomiary podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla elektromobilności w warunkach typowych oraz nie w pełni przewidywalnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Bieżąca kontrola wiedzy i umiejętności w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
2. Ocena odpowiedzi ustnych oraz pisemnych z zakresu zagadnień związanych z ćwiczeniem laboratoryjnym.

Treści programowe

1. Mechanizm i kinetyka procesów elektrodowych.
2. Korozja.
3. Galwanotechnika.
4. Elektrochemiczne magazyny energii; zasada działania, budowa, konstrukcja, charakterystyka eksploatacji.
5. Ogniwa litowo-jonowe.
6. Ogniwa niklowo - wodorkowe.
7. Ogniwa kwasowo - ołowiowe
8. Superkondensatory.

Metody dydaktyczne



1. Ćwiczenia laboratoryjne.

Literatura

Podstawowa

1. A. Ciszewski, Technologia chemiczna, procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.

2. A. Czerwiński, Akumulatory, bateria, ogniwa, WKŁ, Warszawa 2005.

Uzupełniająca

3. H. Sholl, T. Błaszczak, P. Krzyczmonik, Elektrochemia. Zarys teorii i praktyki, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998.

4. A. Kiszka, Elektrochemia. Tom I: Jonika, WNT, Warszawa 2000.

5. A. Kiszka, Elektrochemia. Tom II: Elektrodyka, WNT, Warszawa 2000.

6. H. Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka, WIPMiFS, Częstochowa 2000.

7. M. Świerżewski, Chemiczne źródła prądu elektrycznego, Wydawnictwo SEP COSIW 2013.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowanie obiektowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Leszek Kasprzyk

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: leszek.kasprzyk@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 89

Instytut Elektrotechniki i Elektroniki

Przemysłowej

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Znajomość podstaw informatyki i programowania. Umiejętność myślenia abstrakcyjnego.

Cel przedmiotu

Poznanie teoretycznych i praktycznych zagadnień programowania wysokopoziomowego z elementami programowania obiektowego, nabycie umiejętności tworzenia aplikacji w środowisku Microsoft Visual Studio (w języku C#)

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



Zna zasady programowania wysokopoziomowego. Posiada wiedzę z zakresu programowania obiektowego przydatną podczas tworzenia aplikacji technicznych.

Umiejętności

Umie stosować narzędzia służące do programowania z wykorzystaniem elementów programowania obiektowego.

Kompetencje społeczne

Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i Internecie, także w językach obcych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas kolokwium zaliczeniowego składającego się z 10-15 pytań (zamkniętych i otwartych). Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej lub poprzez system Moodle.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie kolokwium zaliczeniowego oraz na podstawie aktywności indywidualnej na zajęciach. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć (szczególnie za: omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia; efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu; umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium; uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych; staranność)

Treści programowe

Laboratorium: Implementacja w środowisko Visual Studio C# Express Edition przedstawionych na wykładzie zagadnień w praktycznych programach obiektowego wykorzystujących następujące elementy programowania: deklaracje typów obiektowych, pola i metody, pola typu readonly, statyczne i zwykłe zmienne obiektowe, konstruktory i destruktory, właściwości, przeciążenie metod, przeciążenia operatorów, hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm i jego zastosowanie, klasy i metody abstrakcyjne, kolekcje, elementy grafiki, podstawy tworzenia wydruków

Metody dydaktyczne

Laboratorium: praca indywidualna w laboratorium komputerowym, polegająca na implementacji zadanych funkcji i programów komputerowych, dyskusja, demonstracje.

Literatura

Podstawowa

1. J. Matulewski, Visual C# 2005 Express Edition. Od podstaw, Wyd. Helion, 2006
2. D. Farbaniec, Microsoft Visual Studio 2012 : programowanie w C# Dawid Farbaniec., Wyd. Helion, 2013
3. S. C. Perry, C# i .NET, Wyd. Helion, 2006



4. Trey Nash, Accelerated C# 2010, Apress, 2010

5. R. Elmasri, S. B. Navathe, Wprowadzenie do systemów baz danych, Wyd. Halion, 2005

Uzupełniająca

1. K. Kuczmariski, Kurs C++, Avocado Software, 2004

2. N.M. Josuttis, C++ Programowanie zorientowane obiektowo, Vademecum Profesjonalisty, Helion 2003

3. Internet

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) ¹	40	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Maszyny elektryczne w elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab. inż. Andrzej Demenko

email: Andrzej.Demenko@put.poznan.pl

tel. 616652126

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Cezary Jędryczka

email: Cezary.Jedryczka@put.poznan.pl

tel. 616652595

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Opanowanie podstawowych wiadomości z elektrotechniki i elektromagnetyzmu oraz umiejętność analizy prostych obwodów elektrycznych i rozwiązywania układów równań różniczkowych pierwszego rzędu. Świadomość konieczności poszerzenia wiedzy i umiejętności. Zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych w dużej grupie i umiejętność komunikowania się z najbliższym środowiskiem oraz z wykładowcami. Zdolność do podporządkowania się zasadom obowiązującym podczas realizacji ćwiczeń rachunkowych. Umiejętność pracy samodzielnej przy rozwiązywaniu problemów rozważanych w ramach ćwiczeń.

Cel przedmiotu

Opanowanie podstawowych metod obliczeń obwodów magnetycznych w przetwornikach



elektromagnetycznych występujących w napędach elektrycznych pojazdów. Poznanie budowy, zasad działania, właściwości eksploatacyjnych i podstawowych metod analizy typowych stanów pracy transformatorów oraz maszyn indukcyjnych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę pozwalającą na scharakteryzowanie właściwości i podstawowych struktury obwodów magnetycznych oraz metod wzniesienia pola magnetycznego i generowania siły elektromotorycznej w przetwornikach elektromagnetycznych, a także wiedzę o zasadach elektromechanicznego przetwarzania energii.
2. ma wiedzę o budowie, zasadzie działania, charakterystykach i właściwości ruchowych oraz regulacyjnych, a także o podstawowych metodach analizy transformatorów i maszyn indukcyjnych.

Umiejętności

1. umie wykonywać obliczenia prostych obwodów magnetycznych, np. dławików i wyznaczać straty mocy w układach z tymi obwodami i wyjaśnić podstawowe prawa elektromagnetyzmu.
2. umie identyfikować parametry i potrafi wyjaśnić zasadę działania a także wyznaczać podstawowe charakterystyki transformatorów oraz maszyn indukcyjnych.

Kompetencje społeczne

1. potrafi radzić sobie z rozwiązywaniem podstawowych zadań związanych z eksploatacją transformatorów i maszyn indukcyjnych i wykazać się pewnością w działaniach wymagających wiedzy o o tych przetwornikach.
2. potrafi myśleć i działać odpowiedzialnie i w sposób przedsiębiorczy w obszarze związanym z produkcją i eksploatacją maszyn elektrycznych i transformatorów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczony na podstawie sprawdzianu wiedzy podczas egzaminu pisemnego w trakcie sesji egzaminacyjnej oraz na podstawie aktywności studentów w czasie zajęć. Zaliczenie wykładu jest poświadczane ocenami.

Ćwiczenia: wiedza zdobyta w trakcie ćwiczeń jest weryfikowana na bieżąco na podstawie aktywności i pytań zadawanych w trakcie zajęć, a także na podstawie dwóch sprawdzianów. Zaliczenie ćwiczeń jest poświadczane ocenami.

Treści programowe

Wykład

Obwody magnetyczne. Transformatory: schemat zastępczy, praca transformatora w stanach ustalonych, wybrane stany przejściowe t. Podstawy elektromagnetycznego przetwarzania energii. Maszyny elektryczne- podstawowe pojęcia: uzwojenia rozłożone, pole magnetyczne wirujące, siła



elektromotoryczna wzniesiona przez wirujące pole magnetyczne, równania równowagi mechanicznej. Maszyny indukcyjne: budowa i zasada działania, schemat zastępczy, maszyny o wirniku klatkowym, charakterystyki mechaniczne, regulacja prędkości obrotowej, praca generatorowa i hamulcowa maszyny indukcyjnej, silniki indukcyjne jednofazowe, silniki indukcyjne w pojazdach. Silniki elektryczne liniowe o strukturze płaszczyznowej i tubowej.

Ćwiczenia

Uprozczone obliczenia projektowe układów z obwodami magnetycznymi. Wyznaczanie, na podstawie danych znamionowych i podstawowych pomiarów, parametrów schematu zastępczego transformatora i maszyn indukcyjnych. Obliczanie parametrów punktów pracy silnika indukcyjnego przy wybranych wymuszeniach.

Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia z przykładami dotyczącymi analizy obwodów magnetycznych i identyfikacji parametrów transformatora oraz maszyny indukcyjnej.

Literatura

Podstawowa

1. A. M. Plamitzer, Maszyny Elektryczne, wyd. VII, WNT Warszawa, 1986.
2. W. Karwacki, Maszyny Elektryczne, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 1994.
3. M. S. Sarma, Electric Machines, Steady-State Theory and Dynamic Performance, West Publishing Company, wyd. 2, 1996.
4. P. Staszewski, W. Urbański, Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
5. W. Przyborowski, G. Kamiński, Maszyny Elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.
6. J. Gieras, Electrical Machines, Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion, Taylor&Francis Inc, 2016.

Uzupełniająca

1. W. Latek, Teoria Maszyn Elektrycznych, wyd. II, WNT Warszawa, 1987.
2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Elektryka, Tom 2, wyd.3, WNT Warszawa 2009.
3. G. Kamiński, W. Przyborowski, A. Biernat, J. Szczypior, Badania laboratoryjne maszyn elektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektronika i optoelektronika

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Wicznyński

email: grzegorz.wicznyński@put.poznan.pl

tel. 61 6652639

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dariusz Prokop

email: dariusz.prokop@put.poznan.pl

tel. 61 6652614

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z elektrotechniki i analizy matematycznej.

Posługiwanie się prawami elektrotechniki do analizy obwodów prądu stałego i zmiennego.

Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazuje gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Poznanie właściwości podstawowych elementów i układów elektronicznych wykorzystywanych w praktyce oraz metodologii ich analizy i badań eksperymentalnych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji podstawowych elektronicznych podzespołów i analogowych metod przetwarzania sygnałów elektrycznych.
2. Ma wiedzę na temat działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i optoelektronicznych.
3. Wie i potrafi objaśnić zjawiska i właściwości elementów elektronicznych i optoelektronicznych oraz ich rolę w systemach elektromobilnych.
4. Ma wiedzę na temat diagnostyki i testowania układów elektronicznych.
5. Ma wiedzę na temat procesów cyklu życia podzespołów elektronicznych i optoelektronicznych stosowanych w elektromobilności.

Umiejętności

1. Rozpoznaje podstawowe elementy elektroniczne, a na podstawie źródeł literaturowych potrafi określić ich parametry i warunki aplikacji.
2. Umie zaprojektować proste układy elektroniczne i optoelektroniczne.
3. Potrafi dokonać wyboru odpowiednich podzespołów oraz struktur układów elektronicznych z uwzględnieniem specyfiki aplikacji elektromobilnych.
4. Umie wykonać proste czynności serwisowe urządzeń elektronicznych i optoelektronicznych.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie znaczenie pozyskiwania wiedzy o właściwościach podzespołów niezbędnej w procesie projektowania i testowania układów elektronicznych i optoelektronicznych.
2. Jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy eksperckiej w projektowaniu i testowaniu układów elektronicznych i optoelektronicznych w zakresie wykraczającym poza kompetencje pozyskane na kierunku Elektromobilność.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i rachunkowym (arkusz sprawdzianu pisemnego zawiera informacje niezbędne do wykonania zadań rachunkowych). Próg zaliczenia testu 50%. Premiowanie oceny z zajęć ćwiczeniowych oraz obecności i aktywności podczas wykładu.

Ćwiczenia audytoryjne



Wiedza i umiejętności, w ramach ćwiczeń audytoryjnych, są weryfikowane na podstawie zaliczenia - dwóch kolokwium po 4 i na ostatnich zajęciach. Kolokwia zawierają zestaw zadań punktowanych zależnie od poziomu trudności. Ponadto do ćwiczeń przypisany jest kurs na platformie ekursy, na której znajdują się obowiązkowe zadania domowe oraz testy sprawdzające. Aktywność na platformie premiowana jest uzyskaniem 20% wszystkich punktów ze wszystkich możliwych do uzyskania. Próg zaliczeniowy ćwiczeń: 50% punktów.

Treści programowe

Wykłady

Elementy bierne i aktywne stosowane w układach elektronicznych. Właściwości i zastosowanie podstawowych elementów półprzewodnikowych: diody prostownikowe/universalne, diody Zenera, tranzystory bipolarne i polowe, optoelektroniczne. Zasilanie układów elektronicznych. Wzmacniacze napięcia stałego i zmiennego. Rola ujemnego i dodatniego sprzężenia zwrotnego. Wzmacniacze operacyjne - właściwości, parametry i zastosowania. Zasilacze niestabilizowane i stabilizowane. Podstawy filtracji sygnałów. Podstawy techniki cyfrowej i proste funktry logiczne. Konstruowanie, diagnostyka i testowanie prostych układów elektronicznych. Właściwości promieniowania optycznego oraz zjawiska optyczne stosowane. Podstawowe optoelektroniczne emiterzy promieniowania (diody LED, LASER), podstawowe detektory promieniowania optycznego (tj...). Układy optoelektroniczne w wykorzystywane w przemyśle i pojazdach (tj. światłowody, enkodery optyczne, czujniki odległości, lidary, skanery 3D)

Ćwiczenia audytoryjne

Analiza zagadnień dotyczących:

- układów z elementami pasywnymi (biernymi) takimi jak: dzielniki napięć i prądów, filtry RC
- układów z diodami półprzewodnikowymi: rola w układach prostowniczych, diody Zenera, układy zasilania diod LED, zabezpieczenia
- układów z tranzystorami bipolarnymi i polarnymi: wzmacniacze, klucze elektroniczne
- układów z wzmacniaczami operacyjnymi w podstawowych układach pracy (odwracający, wtórnik, nieodwracający, różnicowy, całkujący, różnicowy, komparator, filtry aktywne)
- układów generatorów: RC, relaksacyjnych
- układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych
- detektorów promieniowania optycznego za pomocą fotodiody, fototranzystora i fotorezystora

Metody dydaktyczne

Wykłady są wykonywane przy użyciu prezentacji multimedialnych ilustrowanych przykładami symulacji i koniecznymi obliczeniami matematycznymi na tablicy.



Ćwiczenia audytoryjne: realizowane jest przez rozwiązywanie zadań przez prowadzącego z aktywnym udziałem studentów oraz samodzielne rozwiązywanie zadań domowych przez studentów. Analizowane przykłady bazują na ich praktycznych zastosowaniach w przemyśle i pojazdach.

Zastosowane metody kształcenia są zorientowane na studentów i motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania poprzez dyskusje i referaty.

Literatura

Podstawowa

1. A. Filipkowski, Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe , WNT 1993
2. Z. Kulka , M. Nadachowski, Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania cz. 1 i 2 WNT 1983
3. U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 2007
4. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
5. J. Rydzewski, Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa, 2007.
6. K. Booth, Optoelektronika, WKiŁ, Warszawa, 2001.
7. Z. Bielecki, A. Rogalski - Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa 2001
8. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, cop. 2004

Uzupełniająca

9. J. Jakubiec, J. Roj, Pomiarowe przetwarzanie próbkujące, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
10. Denton J. Dailey, Electronic Devices and Circuits, copyright 2001 by Prentice-Hall, Inc., Upper Sadle River, New Jersey 07548, USA. Warszawa 2002.
11. Bibliografia wyszukana przez studenta ze źródeł drukowanych i elektronicznych
12. S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT 2007.
13. W. Kester, Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka, BTC, 2012.
14. W.E. Ciążyński, Rzeczywiste wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach, Wyd. PŚ, Gliwice, 2012.
15. B. Carter, R. Mancini, Wzmacniacze operacyjne: teoria i praktyka, BTC, 2011.
16. Ch. Kitchin, L. Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009.
17. Z. Nawrocki, Wzmacniacze operacyjne i przetworniki pomiarowe, Wyd. PWr, Wrocław, 2008.
18. R.A. Pease, Projektowanie układów analogowych: poradnik praktyczny, BTC, Warszawa, 2005.
19. L. Hasse, Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Radioelektronik, Warszawa, 1995.
20. Aviation Electronics Technician - Basic, NAVEDTRA 14028, 2003.



21. www.electropedia.org

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia w elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Zbigniew Krawiecki

email: zbigniew.krawiecki@put.poznan.pl

tel. 616652546

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Arkadiusz Hulewicz

email: arkadiusz.hulewicz@put.poznan.pl

tel. 616652546

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i podstaw elektrotechniki, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z metodyką pomiarów, właściwościami współczesnej aparatury i wyposażenia pomiarowego, zasadami posługiwania się przyrządami analogowymi i cyfrowymi oraz zasadami opracowywania wyników pomiarów.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę na temat podstawowych zasad pomiaru wielkości elektrycznych wykonywanych za pomocą przyrządów analogowych i cyfrowych.
2. Ma wiedzę na temat właściwości techniczno-użytkowych aparatury pomiarowej.
3. Ma wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentu.

Umiejętności

1. Umie zastosować odpowiednie metody do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych.
2. Umie stosować podstawowe elektryczne przyrządy pomiarowe zgodnie z instrukcjami obsługi.
3. Umie przeprowadzić proste pomiarowe zadanie inżynierskie i dokonać oceny niedokładności uzyskanych wyników.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie, że znajomość metod analizy pracy obwodów elektrycznych jest niezbędna w pracy inżyniera.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów. Ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach. Ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania pomiarowego. Premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami.

Treści programowe

Realizowane zagadnienia związane są z:

- planowaniem i realizacją zadania pomiarowego
- pomiarem podstawowych wielkości elektrycznych
- obliczaniem błędów i niepewności wyników pomiarów
- opracowaniem dokumentacji z pomiarów
- pomiarem sygnałów elektrycznych z zastosowaniem oscyloskopu
- analogowym i cyfrowym pomiarem wielkości elektrycznych
- wykorzystaniem mostków pomiarowych
- wykorzystaniem prostych systemów pomiarowych
- poznaniem zasad bezpieczeństwa na stanowisku pomiarowym.



Metody dydaktyczne

Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2014
2. Cysewska-Sobusiak A.: Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010
3. Zakrzewski J., Kampik M.: Sensory i przetworniki pomiarowe, Wyd. PŚ, Gliwice, 2013
4. Cysewska-Sobusiak A., Krawiecki Z., Odon A., Otomański P., Turzeniecka D., Wiczyński G.: Laboratorium z metrologii elektrycznej i elektronicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
5. Rydzewski J.: Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007
6. Dusza J., Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa, Wyd. PW, Warszawa, 2007
7. Gawędzki W.: Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych, Wyd. AGH, Kraków, 2010
8. Suchocki K.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Przetworniki indukcyjne, przetworniki pojemnościowe, Wyd. PG, Gdańsk, 2015

Uzupełniająca

1. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Wyd. UZ, Zielona góra, 2006
2. Wołk-Łaniewski L., Wittek J.: Niepewność pomiaru w zadaniach rachunkowych z metrologii elektrycznej. Wyd. UTP, Bydgoszcz, 2008
3. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe, Wyd. PP, Poznań, 2006
4. Kitchin Ch., Counts L.: Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009
5. Międzynarodowy Słownik Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii, Główny Urząd Miar, Warszawa 1996
6. Hulewicz A., Rozwiązania układowe oraz parametry detektorów wartości szczytowej, Elektronika, nr 7 2014, s. 149-153
7. Otomański P., Krawiecki Z.: Wykorzystanie środowiska LabVIEW do oceny niedokładności pomiarów rezystancji, Pomiary Automatyka Kontrola, 2011, vol. 57, nr 12, s. 1561-1563



8. Hulewicz A., Krawiecki Z., Narzędzia statystyczne w procesie normalizacji wyników pomiarów, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering No 88, Computer Applications in Electrical Engineering 2016, Poznan 2016, s. 251-2608

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń , opracowanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwium oraz egzaminu pisemnego) ¹	40	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy sterowania

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Dariusz Horla, prof. PP

e-mail: dariusz.horla@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 77

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien mieć podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, elektrotechniki oraz fizyki. Powinien również cechować się umiejętnością pracy w zespole, pod kątem zajęć laboratoryjnych.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z metodami syntezy i analizy układów sterowania, podstawami działania układów ciągłych liniowych oraz zagadnień związanych z modelami dyskretnoczasowymi układów regulacji, a także wpływem nieliniowości na jakość sterowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma wiedzę na temat narzędzi i technik niezbędnych do opisu i analizy składowych układów sterowania.



Ma wiedzę na temat analizy stabilnościowej liniowych ciągłych i liniowych modeli dyskretnych układów regulacji. Ma wiedzę na temat związku między jakością sterowania a nastawami podstawowych regulatorów. Ma wiedzę na temat związku między charakterystykami czasowymi i częstotliwościowymi układów liniowych.

Umiejętności

Umie zastosować odpowiednie metody do analizy stabilności układów regulacji. Umie wykorzystać algebrę schematów blokowych do sprowadzania złożonego schematu połączeń między blokami funkcyjnymi do postaci umożliwiającej dalszą analizę układu. Umie dobrać rodzaj i nastawy regulatora do określonego zadania regulacji.

Kompetencje społeczne

Rozumie, że znajomość podstawowych metod analizy i syntezy układów sterowania jest niezbędna w praktyce inżynierskiej.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w sesji egzaminacyjnej, który składa się z pytań otwartych i zamkniętych, punktowanych zależnie od poziomu trudności. Próg zaliczeniowy egzaminu: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne są udostępniane na platformie Moodle.

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne mają charakter pokazowo-szkoleniowy, rozszerzając treści prezentowane na wykładach. Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie krótkich raportów-sprawozdań wykonywanych przez studentów w domu po ćwiczeniach. W trakcie zajęć laboratoryjnych jest ustnie sprawdzane przygotowanie studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wskazanych przez prowadzącego ćwiczeń oraz indywidualnego wykonania przypisanych studentowi sprawozdań.

Treści programowe

1) Wprowadzenie do automatyki. Model dynamiki. 2) Transmitancja operatorowa. Schematy blokowe. 3) Analiza czasowa układów liniowych. Transmitancja widmowa. Charakterystyki częstotliwościowe. 4) Analityczne kryteria stabilności. Opóźnienie transportowe. 5) Wykresy Nyquista i Nicholasa. Kryterium stabilności Nyquista. Zapas stabilności. 6) Regulatory liniowe. 7) Analiza wpływu regulatora i jego nastaw na jakość regulacji. Sprzężenie od wyjścia, sprzężenie tachometryczne. 9) Sterowanie rozmyte. Kompensacja zjawiska windup. 10) Wprowadzenie do układów dyskretnych. Impulsator i ekstrapolator. 11) Odtwarzanie sygnału oryginalnego. 12) Metody dyskretyzacji. Transmitancja dyskretna regulatora PID. 13) Synteza dyskretnych układów regulacji z wykorzystaniem metod konwencjonalnych. 14) Analiza stanu przejściowego i ustalonego. 15) Analiza częstotliwościowa układów dyskretnych. Analityczne kryteria stabilności układów dyskretnych.

Metody dydaktyczne



Wykład: prezentacja multimedialna uzupełniana przykładami prezentowanymi na tablicy, włączając krótkie przykłady obliczeniowe. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów. Prezentacje udostępnione na platformie Moodle.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach, z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

1. Horla D., Podstawy automatyki. Ćwiczenia rachunkowe. Część I, wyd. 6, poprawione, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2019
2. Horla D., Podstawy automatyki. Ćwiczenia rachunkowe. Część II, wyd. 4, poprawione, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2019
3. Horla D., Podstawy automatyki. Ćwiczenia laboratoryjne, wyd. 4, poprawione i uzupełnione, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2015.
4. Rumatowski K., Podstawy regulacji automatycznej, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2008.

Uzupełniająca

1. Franklin F.G., Powell J.D., Emami-Naeini A., Feedback Control of Dynamic Systems, wyd. 4, New Jersey, Prentice Hall 2002.
2. Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, wyd. 2, Warszawa, PWN 1996.
4. Ogata K., Discrete-time Control Systems, wyd. 2, Prentice Hall International 1995.
5. Ogata K., Modern Control Engineering, wyd. 4, Prentice Hall 2002.
6. Ryniecki A., Wawrzyniak J., Gulewicz P., Horla D., Nowak D., Bioprocess feedback control. A case study of the fed-batch biomass cultivation bioprocess, Przemysł Spożywczy, t. 72, nr 8, s. 34-39, 2018.
7. Sadalla T., Horla D., Analysis of simple anti-windup compensation in approximate pole-placement control of a second order oscillatory system with time-delay, 20th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR), Miedzyzdroje, IEEE, 2015, s. 1062-1067.
8. Shinnars S.M., Modern Control System Theory and Design, wyd. 3, Nowy Jork, John Wiley & Sons, 1992.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu, wykonanie sprawozdań) ¹	50	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Bezpieczeństwo i ergonomia użytkowania urządzeń elektrycznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Arkadiusz Dobrzycki

email: arkadiusz.dobrzycki@put.poznan.pl

tel. 616652685

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu podstaw elektrotechniki i fizyki.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z zasadami bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych. Poznanie skutków przepływu prądu przez organizm człowieka. Poznanie wymagań stawianych osobom odpowiedzialnym za eksploatację urządzeń elektrycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. zna zjawiska wpływające na stan urządzeń elektrycznych



2. ma podstawową i usystematyzowaną wiedzę w zakresie bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych

Umiejętności

1. potrafi ocenić stan urządzenia elektrycznego ze względu na zadane kryteria oraz zaplanować zadania eksploatacyjne w określonych warunkach

Kompetencje społeczne

1. ma świadomość odpowiedzialności inżyniera-elektryka, w szczególności wpływu jego działalności na bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów.

Treści programowe

Wykład:

Wpływ prądu elektrycznego na organizm człowieka. Zasady organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych i elektroenergetycznych (wymagania prawne). Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych – obowiązujące przepisy i stosowane środki ochrony. Wymagania stawiane osobom odpowiedzialnym za eksploatację urządzeń elektrycznych. Egzamin kwalifikacyjny elektryka – zakres i zasady przeprowadzania. Wymagania ergonomiczne dla urządzeń elektrycznych.

Metody dydaktyczne

Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów, w trakcie wykładu inicjowanie dyskusji, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp., przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.

Literatura

Podstawowa

1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa 2012.
2. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, WNT, Warszawa 2003.
3. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa projektowanie i eksploatacja, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.



4. Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w Elektroenergetyce, WNT, Warszawa 2014.

5. Normy i rozporządzenia związane z ochroną przeciwporażeniową.

Uzupełniająca

1. Tytyk E., Bezpieczeństwo i higiena pracy, ergonomia i ochrona własności intelektualnych; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2017

2. Tytyk E., Butlewski M., Ergonomia w technice; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2011

3. Horst W., Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy, Część I. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004

4. Koradecka D. (red.), Bezpieczeństwo pracy i ergonomia (2 tomy); Wydawnictwo Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, Warszawa, 1999

5. Orlik W.: Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach, KaBe S. C., Krosno 2011.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć /zaliczenia) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy budowy i teorii ruchu pojazdów

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Ślaski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: Grzegorz.Slaski@put.poznan.pl

tel. 61 66 52 222

Wydział Inżynierii Mechanicznej,

Instytut Konstrukcji Maszyn

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki, a w szczególności kinematyki i dynamiki układów dyskretnych. Znajomość podstawowych zasad formułowania zagadnień dynamiki. Obsługa arkusza kalkulacyjnego. Zdolność identyfikacji problemów i rozstrzygnięcia dylematów w procesie obliczeniowym. Samodzielność. Student ma podstawową wiedzę na temat maszynoznawstwa, mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i praw fizyki. Student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, czytać schematy i rysunki techniczne.



Cel przedmiotu

Przekazanie studentom informacji na temat podstawowych relacji pomiędzy parametrami konstrukcyjnymi pojazdów, warunkami drogowymi oraz wymaganiami dynamiki ruchu, przy zachowaniu bezpieczeństwa i komfortu jazdy. Przekazanie studentom podstawowych informacji na temat budowy i działania układów podwozia samochodu oraz nadwozi oraz ogólnych wymagań wobec pojazdów samochodowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna podstawowe zależności dynamiki opisujące ruch samochodu. 2. Posiada wiedzę o sposobach rozwiązywania problemów z zakresu dynamiki wzdłużnej, poprzecznej i pionowej pojazdu. 3. Zna algorytmy postępowania prowadzące do poprawnego określenia zachowania się pojazdu na drodze. 4. Zna przebieg wyznaczania podstawowych charakterystyk samochodu. 5. Student zna zadania, budowę i właściwości różnych odmian podstawowych układów pojazdu samochodowego.

Umiejętności

1. Potrafi zdefiniować zjawiska występujące w czasie ruchu samochodu w formie zależności matematycznych. 2. Umie rozwiązywać zagadnienia dynamiki samochodu. 3. Umie określić zależności pomiędzy parametrami konstrukcyjnymi i trakcyjnymi pojazdu a jego własnościami ruchowymi. 4. Umie tak dobrać rozwiązania kinematyczne i dynamiczne, aby zapewnić odpowiedni komfort i bezpieczeństwo jazdy. 5. Student umie opisać zadania, zasady działania, odmiany konstrukcyjne i funkcjonalne, właściwości oraz zakres zastosowań różnych rozwiązań mechanizmów i zespołów głównych układów pojazdu.

Kompetencje społeczne

1. Potrafi samodzielnie definiować priorytety, problemy i rozwiązania z zakresu dynamiki ruchu pojazdu. 2. Potrafi współpracować z osobami zajmującymi się projektowaniem rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów. 3. Rozumie wymagania dotyczące komfortu i bezpieczeństwa jazdy. 4. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny z materiału wykładowego, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium.

Treści programowe

Podstawy teorii ruchu pojazdów:

1. Podział na podstawowe obszary dynamiki – wzdłużna, poprzeczna i pionowa. Dynamika wzdłużna – proces napędu samochodu – osiągi (zdolność rozpędzania, prędkość maksymalna, zdolność pokonywania wzniesień, zdolność holowania), charakterystyka trakcyjna i dynamiczna samochodu. Aspekty energetyczne napędu samochodu – napędowe i pozanapędowe zapotrzebowanie na energię, moc oporów ruchu, cykle jezdne, charakterystyki napędów spalinowych i elektrycznych, napędy



hybrydowe (celowość wykorzystania z perspektywy zapotrzebowania energii, metody gromadzenia energii kinetycznej samochodu).

2. Proces hamowania samochodu – przebieg w czasie i aspekty energetyczne – moc i energia hamowania, hamowania awaryjne a hamowania eksploatacyjne, hamowanie odzyskowe.

3. Dynamika poprzeczna samochodu – teoria skrętu samochodu dla niskich prędkości, możliwości automatyzacji procesu parkowania. Siły oddziaływujące na samochód w jeździe po łuku z większymi prędkościami, sterowania dynamiką poprzeczną samochodu – generowanie sił poprzecznych, odpowiedzi samochodu – prędkość odchylenia, kąt znoszenia samochodu, wpływ ogumienia na dynamikę poprzeczną samochodu – kąty znoszenia, charakterystyki kierowności, dynamika poprzeczna w stanach przejściowych (gwałtowna zmiana pasa ruchu), stateczność ruchu samochodu, znaczenie momentu bezwładności wokół osi pionowej – wartości i rozkładu masy, stateczność przechyłowa samochodu.

4. Dynamika pionowa samochodu – kryteria i wskaźniki oceny zawieszenia – komfort i bezpieczeństwo oraz ograniczenia konstrukcyjne zawiesznień, dynamika układu dwumasowego – charakterystyki wzmocnienia drgań nadwozia, sił nacisku ogumienia na podłoże, ugięcie zawieszenia, rezonanse, wpływ doboru sztywności i tłumienia, wpływ zmienności masy resorowanej.

Podstawy budowy pojazdów:

5. Podstawowe charakterystyki techniczne samochodów, wymagania i ograniczenia prawne budowy pojazdów samochodowych, podział samochodu na podukłady funkcjonalne (nadwozie, podwozie: zawieszenie, układ kierowniczy, układ hamulcowy, układ przeniesienia napędu, źródła napędu, systemy bezpieczeństwa czynnego i biernego, wyposażenie wnętrza samochodów, systemy wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji).

6. Nadwozia i układy napędowe – aspekty ergonomiczne, mechaniczne, estetyczne oraz bezpieczeństwa – zdolność pochłaniania energii przez strefę kontrolowanego zgniotu oraz wytrzymałość przestrzeni pasażerskiej. Aspekty relacji wytrzymałość (sztywność giętna i skrętna) a masa nadwozia. Podstawowe rozwiązania układów napędowych samochodów spalinowych i elektrycznych. Skrzynie przekładniowe i sprzęgła oraz wały.

7. Układy podwozi (kierownicze, hamulcowe i zawieszenia) – struktura układu kierowniczego, mechanizm kierowniczy i zwrotniczy, układy wspomagania układów kierowniczych, struktura układu hamulcowego, mechanizmy hamujące i mechanizmy uruchamiania hamulców, układy sterowania w układach hamulcowych (ABS, EBS), funkcje zawieszenia - funkcje przenoszenia sił pionowych (drgania pionowe) oraz wzdłużnych i poprzecznych – elementy wodzące zawiesznień, rodzaje układów kinematycznych zawiesznień (McPhersona, wahacze poprzeczne, wzdłużne i skośne, belka skrętna), elementy sprężyste (sprężyny, resory, miechy pneumatyczne, zawieszania hydropneumatyczne) i tłumiące (rodzaje i budowa amortyzatorów).

ZAKRES ĆWICZEŃ



1. Modele i szacowanie oporów ruchu
2. Obliczenia charakterystyk trakcyjnych dla napędów spalinowych i elektrycznych
3. Obliczenia osiąarów
4. Obliczenia procesu hamowania – aspekty osiąarów i energetyczne
5. Obliczenia zapotrzebowania na energię do celów napędowych – modele „backward facing”
6. Obliczenia charakterystyk kierowności oraz stateczności poprzecznej.
7. Obliczenia wymaganych parametrów sprężystości i tłumiących dla różnych stanów obciążenia pojazdu.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna.
2. Ćwiczenia: sformułowanie i rozwiązanie zadanych problemów z zakresu dynamiki samochodu.

Literatura

Podstawowa

1. Prochowski L. .: Pojazdy samochodowe mechanika ruchu. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.
4. Jackowski J., Łęgiewicz J., Wieczorek M.: Samochody osobowe i pochodne. WKŁ, W-wa, 2011
5. Prochowski L., Żuchowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. WKŁ, W-wa, 2004
6. Gabryelewicz M.: Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych cz. 2 Układ hamulcowy i kierowniczy, zawieszenie oraz nadwozie. WKŁ, W-wa, 2018
7. Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych I pochodnych, WKiŁ, 2008

Uzupelniająca

1. Wong J.Y.: Theory of Ground Vehicles, J.Wiley&Sons, 2001
2. Heising B., Ersoy M.: Chassis Handbook. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 2011
3. Breuer B., Bill K.: Brake Technology Handbook. SAE International, Warrendale, 2008
4. Harrer M., Pfeffer P.: Steering Handbook. Springer, 2017
5. Morello L., Rossini L. R., Pia G., Tonoli A.: The Automotive Body, Volume I: Components Design, Springer 2011
6. Morello L., Rossini L. R., Pia G., Tonoli A.: The Automotive Body, Volume II: System Design, Springer 2011



7. Ślaski G.: Studium projektowania zawiesznień samochodowych o zmiennym tłumieniu, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Rozprawy. Nr 481. ISSN 0551-6528, Poznań 2012

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technika świetlna w elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. hab. Krzysztof Wanadchowicz

email: Krzysztof.Wanadchowicz@put.poznan.pl

tel. 616652397

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Małgorzata Zalesińska

email: Malgorzata.Zalesinska@put.poznan.pl

tel. 616652398

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynając ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, metrologii i fizyki. Szczególnie przydatne będą wiadomości dotyczące promieniowania widzialnego. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowych informacji na temat techniki świetlnej ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących transportu i pojazdów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Ma zaawansowaną wiedzę z techniki świetlnej niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektromobilności.
2. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu wpływu oświetlenia na bezpieczeństwo w ruchu drogowym.
3. Zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia układów lamp i opraw oświetleniowych wchodzących w skład systemów elektromobilnych.

Umiejętności

1. Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania problemów związanych z techniką świetlną w elektromobilności.
2. Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.
3. Potrafi zaprojektować, opracować dokumentację zadania inżynierskiego, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu właściwych metod w zakresie oświetlenia dróg i przejść dla pieszych.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów technicznych. Ma świadomość intensywnego postępu technologicznego w technice świetlnej i związaną z tym konieczność wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu będzie weryfikowana przez kolokwium zaliczające. Kolokwium składa się z 15-20 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczenia: 51% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania dostępne są na stronie internetowej Zakładu oraz na platformie eLearning Moodle.

Treści programowe

Psychofizjologia widzenia, podstawowe wielkości fotometryczne, pomiary fotometryczne, spektrofotometryczne i kolorymetryczne, sprzęt oświetleniowy stosowany w elektromobilności, zagadnienia cieplne w sprzęcie oświetleniowym, oświetlenie drogowe, oświetlenie w technice samochodowej, wydolność wzrokowa kierowcy, badanie znaków drogowych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (rysunki, zdjęcia, wykresy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy.

Literatura



Podstawowa

1. Żagan W. Podstawy techniki świetlnej. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.
2. Trzeciak K. Diagnostyka samochodów osobowych rozdz. 8. Warszawa, WKŁ, 2008.
3. Żagan W. Oprawy oświetleniowe Kształtowanie rozsyłu strumienia świetlnego i rozkładu luminancji. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.
4. Demidowicz R.: Oświetlenie (z cyklu: W moim samochodzie). Warszawa, WKŁ 2000.
5. Regulaminy dotyczące homologacji urządzeń oświetleniowych stosowanych w pojazdach.
6. Normy przedmiotowe.

Uzupełniająca

1. Kaźmierczak P., Wpływ regeneracji klosza i odbłyśnika reflektora na właściwości fotometryczne świateł mijania, Przegląd elektrotechniczny, wrzesień 2016, nr 9, str. 61-64.
2. Kaźmierczak P., Badania fotometryczne reflektorów samochodowych po 10 latach eksploatacji, Przegląd elektrotechniczny, sierpień 2014, nr 8, str. 61-64.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (przygotowanie do kolokwium) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektroenergetyka - OZE w systemie elektroenergetycznym

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Arkadiusz Dobrzycki

email: arkadiusz.dobrzycki@put.poznan.pl

tel. 616652685

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu podstaw elektrotechniki i elektromobilności.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z elementami systemu elektroenergetycznego i ich modelowaniem oraz analizą stanów pracy elementów i systemu elektroenergetycznego. Poznanie metod obliczania rozpięty i strat mocy oraz spadków napięć w sieciach elektroenergetycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną na temat budowy, zasady działania i eksploatacji poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego
2. Zna i rozumie budowę, zasady działania i eksploatacji urządzeń i instalacji stosowanych w infrastrukturze służącej do ładowania pojazdów hybrydowych i elektrycznych
3. Zna zasady i metody analizy stanów pracy systemu elektroenergetycznego

Umiejętności

1. Potrafi wykorzystać modele elementów systemu elektroenergetyczne do opisanie ich stanu pracy
2. Potrafi dokonać analizy technicznej i ekonomicznej roli stacji ładowania w funkcjonowaniu sieci elektroenergetycznych

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość wpływu elektromobilności na funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego, konieczności wykorzystania informacji (wiedzy specjalistów) o systemie elektroenergetycznym w zakresie infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych
2. Rozumie konieczność publikowania wpływu elektromobilności na bilans systemu elektroenergetycznego

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów.

Treści programowe

Wykład:

Podstawowe informacje o systemie elektroenergetycznym, charakterystyka krajowego systemu elektroenergetycznego. Dystrybucja energii elektrycznej. Modelowanie pracy elementów i systemu elektroenergetycznego. OZE w systemie elektroenergetycznym: podłączanie OZE do KSE, OZE jako lokalne źródła wytwórcze i wpływ OZE na parametry energii elektrycznej. Wpływ stanów awaryjnych OZE na pracę systemu. Mikroinstalacje OZE w instalacjach odbiorczych. Wpływ elektromobilności na pracę KSE.

Metody dydaktyczne

Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów, w trakcie wykładu inicjowanie dyskusji, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp., przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.



Literatura

Podstawowa

1. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2016.
2. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, WNT, Warszawa 2017
3. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 2002

Uzupełniająca

1. A.Dobrzycki, P. Ambrozik, Analiza wpływu elektrowni fotowoltaicznej na sieć elektroenergetyczną. Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering, vol. 89, Poznań 2017, str. 321 – 333
2. Jajczyk, J., Dobrzycki, A. , Filipiak, M. , Kurz D., Analysis of power and energy losses in power systems of electric bus battery charging stations, E3S Web Conf. 19 01027 (2017),DOI:10.1051/e3sconf/20171901027
3. Dobrzycki, A. , Filipiak, M. , Jajczyk, J. , Zasilanie układów ładowania akumulatorów autobusów elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering, vol. 92, Poznań 2017, str. 25 – 35

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć /zaliczenia) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektroenergetyka - Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Elektromobilność

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Arkadiusz Dobrzycki

email: arkadiusz.dobrzycki@put.poznan.pl

tel. 616652685

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu podstaw elektrotechniki i elektromobilności.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z elementami systemu elektroenergetycznego i ich modelowaniem oraz analizą stanów pracy elementów i systemu elektroenergetycznego. Poznanie metod obliczania rozpiływu i strat mocy oraz spadków napięć w sieciach elektroenergetycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną na temat budowy, zasady działania i eksploatacji poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego
2. Zna i rozumie budowę, zasady działania i eksploatacji urządzeń i instalacji stosowanych w infrastrukturze służącej do ładowania pojazdów hybrydowych i elektrycznych
3. Zna zasady i metody analizy stanów pracy systemu elektroenergetycznego

Umiejętności

1. Potrafi wykorzystać modele elementów systemu elektroenergetyczne do opisanie ich stanu pracy
2. Potrafi dokonać analizy technicznej i ekonomicznej roli stacji ładowania w funkcjonowaniu sieci elektroenergetycznych

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość wpływu elektromobilności na funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego, konieczności wykorzystania informacji (wiedzy specjalistów) o systemie elektroenergetycznym w zakresie infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych
2. Rozumie konieczność publikowania wpływu elektromobilności na bilans systemu elektroenergetycznego

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów.

Treści programowe

Wykład:

Podstawowe informacje o systemie elektroenergetycznym, charakterystyka systemu elektroenergetycznego. Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej. Modelowe elementów systemu elektroenergetycznego, analiza stanów pracy elementów i systemu elektroenergetycznego. Obliczanie rozpyływu i strat mocy oraz spadków napięć w sieciach elektroenergetycznych. Udział odnawialnych źródeł energii w elektroenergetyce. Wpływ elektromobilności na pracę KSE.

Metody dydaktyczne

Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów, w trakcie wykładu inicjowanie dyskusji, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp., przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.



Literatura

Podstawowa

1. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2016.
2. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, WNT, Warszawa 2017
3. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 2002

Uzupełniająca

1. A.Dobrzycki, P. Ambrozik, Analiza wpływu elektrowni fotowoltaicznej na sieć elektroenergetyczną. Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering, vol. 89, Poznań 2017, str. 321 – 333
2. Jajczyk, J., Dobrzycki, A. , Filipiak, M. , Kurz D., Analysis of power and energy losses in power systems of electric bus battery charging stations, E3S Web Conf. 19 01027 (2017),DOI:10.1051/e3sconf/20171901027
3. Dobrzycki, A. , Filipiak, M. , Jajczyk, J. , Zasilanie układów ładowania akumulatorów autobusów elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering, vol. 92, Poznań 2017, str. 25 – 35

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć /zaliczenia) ¹	10	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Język angielski

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

60

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Krystyna Ciesielska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Posiadanie kompetencji językowej odpowiadającej poziomowi B1+ wg opisu poziomów biegłości językowej (CEFR). Opanowanie struktur gramatycznych i słownictwa ogólnego wymaganego na maturze z języka obcego w zakresie sprawności produktywnych i receptywnych. Opanowanie słownictwa ogólnego i specjalistycznego objętego programem dla pierwszego i drugiego semestru nauki języka angielskiego. Przygotowanie do pracy samodzielnej i zespołowej. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

Cel przedmiotu

Kształcenie umiejętności efektywnego posługiwania się językiem ogólnym oraz specjalistycznym, właściwym dla danego kierunku, w zakresie czterech sprawności językowych. Doprowadzenie kompetencji językowej studenta do poziomu B2 (CEFR). Doskonalenie umiejętności pracy z tekstem fachowym o tematyce technicznej (zapoznanie studentów z podstawowymi technikami tłumaczeniowymi). Kształtowanie umiejętności rozpoznawania i wyrażania relacji przyczynowo-skutkowych. Kształtowanie nawyku logicznego myślenia (analizy i syntezy informacji).



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

W wyniku kształcenia student powinien opanować słownictwo związane z następującymi zagadnieniami: magazynowanie energii; technologiczne, ekonomiczne, środowiskowe i etyczne aspekty wprowadzania pojazdów o napędzie elektrycznym

Umiejętności

W wyniku kształcenia student potrafi efektywnie definiować pojęcia i objaśniać zjawiska i procesy objęte programem nauczania, wypowiadać się na tematy ogólne i zawodowe, posługując się odpowiednim rejestrem, zasobem słownictwa i zasobem struktur gramatycznych, oraz interpretować materiały źródłowe; sporządzać notatki i streszczenia.

Kompetencje społeczne

W wyniku kształcenia student potrafi skutecznie komunikować się w języku angielskim w środowisku zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego, oraz posiada umiejętność występowania publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca: bieżąca ocena w trakcie zajęć (wypowiedzi ustne, praca domowa, krótkie sprawdziany).

Ocena podsumowująca: trzy 90-minutowe sprawdziany obejmujące zestaw zadań otwartych i zamkniętych. Próg zaliczeniowy: 60 % poprawnych odpowiedzi w trzech sprawdzianach oraz zadowalające wykonanie zadań domowych. Egzamin końcowy pisemny i ustny, na poziomie B2 (CERF).

Treści programowe

Zagadnienia ogólne: ochrona środowiska naturalnego, nowe technologie. Zagadnienia specjalistyczne: sposoby magazynowania energii; akumulatory; ultrakondensatory; technologiczne, ekonomiczne, środowiskowe i etyczne aspekty oraz bezpieczeństwo wprowadzania pojazdów o napędzie elektrycznym/hybrydowym.

Struktury gramatyczne zgodne z poziomem B2(CERF).

Metody dydaktyczne

Podejście komunikacyjne w nauczaniu języków obcych. Wykorzystywanie multimediiów. Praca z tekstem.

Literatura

Podstawowa

Gajewska-Skrzypczak, I. and Sawicka, B. 2017. English for Electrical Engineering, 2nd ed. Poznań: Publishing House of Poznan University of Technology



System Perspectives on Electromobility Edition: 1.1 Publisher: Chalmers University of Technology;
<http://www.chalmers.se/en/areas-of-advance/energy/cei/Pages/Systems-Perspectives.aspx> Editor:
Björn Sandén ISBN: ISBN 978-91-980973-1-3. Available online

Uzupełniająca

Bailey, S. 2011. Academic Writing: A handbook for international students. Routledge

Campbell, S. 2009. English for the Energy Industry. Oxford: Oxford University Press.

Dubis, A. and Firganek, J. 2006. English through Electrical and Energy Engineering. Kraków: Studium
Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej.

Grzegozek, M. and Starmach, I. 2004. English For Environmental Engineering. Kraków: Studium
Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej.

Dummett, P. 2010. Energy English For the Gas and Electricity Industries. Andover: Heinle Cengage
Learning.

Murphy, R. 2012. English Grammar in Use. Cambridge: Cambridge University Press. (all levels)

Sarasini, S. 2014. Systems Perspectives on Renewable Power. Edition: 1.1. Publisher: Chalmers
University of Technology. ISBN: 978-91-980974-0-5. Available online

źródła internetowe

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	120	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium i egzaminu, krótkie projekty grupowe) ¹	55	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Maszyny elektryczne w elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

45

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab. inż. Andrzej Demenko

email: Andrzej.Demenko@put.poznan.pl

tel. 616652126

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Cezary Jędryczka

email: Cezary.Jedryczka@put.poznan.pl

tel. 616652595

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza o metodach analizy obwodów elektrycznych i magnetycznych, metodach wzniesienia pola magnetycznego i generowania siły elektromotorycznej oraz o budowie i działaniu transformatorów i maszyn indukcyjnych, a także wiedza w zakresie metrologii. Umiejętność analizy prostych obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz wyznaczania parametrów schematu zastępczego transformatora i silnika indukcyjnego, a także umiejętność łączenia obwodów i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych. Świadomość konieczności poszerzenia wiedzy i umiejętności. Zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych. Umiejętność komunikowania się z najbliższym środowiskiem podczas zajęć.



Cel przedmiotu

Poznanie budowy, zasad działania, charakterystyk, właściwości eksploatacyjnych i podstawowych metod analizy typowych stanów pracy maszyn synchronicznych oraz maszyn komutatorowych i innych maszyn występujących w elektrycznych napędach pojazdów. Opanowanie podstawowych metod badania i pomiarów maszyn elektrycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę o budowie, zasadzie działania, charakterystykach oraz podstawowych metodach analizy maszyn synchronicznych, maszyn komutatorowych, silników bezszczotkowych i maszyn specjalnych występujących w napędach pojazdów.
2. ma wiedzę na temat właściwości eksploatacyjne i metod wyznaczania na podstawie pomiarów podstawowych parametrów i charakterystyk maszyn elektrycznych i innych przetworników elektromagnetycznych występujących w napędach pojazdów.

Umiejętności

1. ma umiejętność wykonywania obliczeń parametrów i podstawowych charakterystyk maszyn elektrycznych w elektromobilności oraz wyjaśniania zasad działania tych maszyn.
2. ma umiejętność tworzenia i łączenia układów pomiarowych do badania parametrów, charakterystyk i właściwości ruchowych przetworników elektromechanicznych i elektromagnetycznych.
3. ma umiejętność wykonywania wybranych pomiarów maszyn elektrycznych w napędach elektrycznych pojazdów i identyfikacji na podstawie pomiarów podstawowych parametrów tych maszyn.

Kompetencje społeczne

1. potrafi radzić sobie w sytuacjach związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych w pojazdach i wykazać się pewnością w działaniach wymagających wiedzy o tych maszynach.
2. potrafi myśleć i działać odpowiedzialnie i w sposób przedsiębiorczy w obszarze związanym z produkcją i eksploatacją maszyn elektrycznych do potrzeb elektromobilności.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczony na podstawie sprawdzianu wiedzy podczas egzaminu pisemnego w trakcie sesji egzaminacyjnej oraz na podstawie aktywności studentów w czasie zajęć. Zaliczenie wykładu jest poświadczane ocenami.

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzanie wiedzy jest realizowane w trzech etapach, poprzez: (a) ocenę przygotowania do wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego; (b) ocenę aktywności i przyrostu wiedzy oraz umiejętności w trakcie ćwiczeń, tj. podczas pomiarów maszyn elektrycznych; (c) ocenę sprawozdania końcowego i przedstawionych w tym sprawozdaniu wniosków i wyników badań. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych jest poświadczane ocenami.

Treści programowe



Wykład

Maszyny synchroniczne: budowa i zasada działania, wykres fazorowy, bieg jałowy i zwarcie prądnicy synchronicznej, charakterystyki zewnętrzne i obciążenia, maszyny jawnobiegunowe, alternatory. Maszyny o magnesach trwałych: struktury wirników (SPM vs IPM), uzwojenia tłumiące. Synchroniczne silniki reluktancyjne. Maszyny komutatorowe prądu stałego: budowa i zasada działania, układy połączeń uzwojeń, oddziaływanie twornika, komutacja, uzwojenie komutacyjne i kompensacyjne, charakterystyki silników, regulacja prędkości obrotowej silników, wybrane stany przejściowe. Bezszczotkowe maszyny prądu stałego. Reluktancyjne silniki przełączalne, maszyny o przełączalnym strumieniu, silniki krokowe. Wielofazowe silniki o wysokiej niezawodności dostosowane do napędu pojazdów elektrycznych.

Ćwiczenia laboratoryjne

Układy i stanowiska pomiarowe do badania maszyn elektrycznych i transformatorów. Podstawowe próby pomiarowe maszyn elektrycznych. Wyznaczania parametrów i charakterystyk transformatora jedno i trójfazowego oraz silników indukcyjnych, silników prądu stałego i maszyn synchronicznych na podstawie wyników pomiarów. Badanie maszyn elektrycznych specjalnych. Analiza i interpretacja otrzymanych wyników pomiarów i obliczeń.

Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy i przykładami do samodzielnej analizy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne z analizą sprawozdania przygotowywanych przez studentów i dyskusją w trakcie tworzenia stanowiska pomiarowego i wykonywaniu pomiarów.

Literatura

Podstawowa

1. A. M. Plamitzer, Maszyny Elektryczne, wyd. VII, WNT Warszawa, 1986.
2. W. Karwacki, Maszyny Elektryczne, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 1994.
3. M. S. Sarma, Electric Machines, Steady-State Theory and Dynamic Performance, West Publishing Company, wyd. 2, 1996.
4. P. Staszewski, W. Urbański, Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
5. W. Przyborowski, G. Kamiński, Maszyny Elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.
6. J. Gieras, Electrical Machines, Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion, Taylor&Francis Inc, 2016.
7. G. Kamiński, W. Przyborowski, A. Biernat, J. Szczypior, Badania laboratoryjne maszyn elektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.



Uzupełniająca

1. W. Latek, Teoria Maszyn Elektrycznych, wyd. II, WNT Warszawa, 1987.
2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Elektryka, Tom 2, wyd.3, WNT Warszawa 2009.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	45	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektronika i optoelektronika

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dariusz Prokop

email: dariusz.prokop@put.poznan.pl

tel. 61 6652614

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Wicznyński

email: grzegorz.wicznynski@put.poznan.pl

tel. 61 6652639

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza na temat działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i optoelektronicznych.

Wie i potrafi objaśnić zjawiska i właściwości elementów elektronicznych i optoelektronicznych.

Rozpoznaje podstawowe elementy elektroniczne a na podstawie źródeł literaturowych potrafi określić ich parametry i uwarunkowania aplikacyjne. Umie zaprojektować proste układy elektroniczne i optoelektroniczne.

Jest świadomy, że dla prawidłowego zaprojektowania i serwisowania układów elektronicznych i optoelektronicznych niezbędne jest zrozumienie działania takich układów. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazuje gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.



Cel przedmiotu

Poznanie właściwości podstawowych elementów i działania prostych układów elektronicznych i optoelektronicznych oraz sposobu ich badań (testowania).

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna budowę i zasadę działania prostych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i optoelektronicznych.
2. Ma praktyczną wiedzę na temat diagnostyki i testowania prostych układów elektronicznych.

Umiejętności

1. Umie zaplanować i przeprowadzić badania elementów elektronicznych i optoelektronicznych oraz posługiwać się dołączoną do nich dokumentacją techniczną.
2. Potrafi testować i diagnozować proste układy elektroniczne i optoelektroniczne z obszaru elektromobilności.
3. Na podstawie dokumentacji technicznej potrafi określić warunki eksploatacji prostych układów elektronicznych.
4. Potrafi zbudować proste układy elektroniczne stosowane w pojazdach elektromobilnych oraz opracować dokumentację do nich.
5. Potrafi przeprowadzić testy układów elektronicznych i optoelektronicznych oraz właściwie przedstawić wyniki testów.

Kompetencje społeczne

Ma świadomość, że szybki rozwój nauki i technologii wymusza konieczności ciągłego podnoszenia wiedzy o elementach i układach elektronicznych i optoelektronicznych w aplikacjach elektromobilnych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zajęcia laboratoryjne

Podstawową metodą weryfikacji wiedzy nabytej w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych jest ocena sprawozdania indywidualnie przygotowanego przez studenta. Zajęcia laboratoryjne odbywają się w cyklach o określonej liczbie ćwiczeń laboratoryjnych, po których przeprowadzany jest test oceny wiedzy nabytej przez studentów. Dodatkowo, sprawdziany wejściowe, weryfikują i premiują wiedzę niezbędną do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wiąże się z wykonaniem wszystkich ćwiczeń, indywidualnych sprawozdań oraz pozytywnych ocen z sprawdzianów wejściowych i testów.

Treści programowe

Zajęcia laboratoryjne



Zajęcia laboratoryjne zrealizowane są w ciągu piętnastu 90 minutowych spotkań, w 4 podgrupach. Tematyka zajęć laboratoryjnych podzielona jest na cztery części.

- a) Tematyka pierwszej części to: wprowadzenie, zapoznanie się z przyrządami i technikami pomiarowymi wykorzystywanymi w trakcie zajęć laboratoryjnych
- b) W drugiej części wykonuje się ćwiczenia laboratoryjne dotyczące podstawowych pasywnych i aktywnych elementów elektronicznych, układów elektronicznych zwracając uwagę na ich praktyczne zastosowanie.
- c) Tematyka części trzeciej badane są bardziej złożone układy elektroniczne i optoelektroniczne takie jak: przetworniki A/C i C/A, generatory oraz sekwencyjne i kombinacyjne układy cyfrowe
- d) W ostatnim cyklu badane będą elementy i układy optoelektroniczne takie jak: łącze światłowodowe, detektory i emiterzy promieniowania optycznego.

Metody dydaktyczne

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są w grupach laboratoryjnych. W trakcie zajęć wykonywane jest łączenie układu pomiarowego, przeprowadzenie wskazanych pomiarów, opracowanie wyników pomiarów i przygotowanie sprawozdania. Dodatkowo wykonywany jest indywidualny projekt i montaż nieskomplikowanych płytek drukowanych.

Zastosowane metody kształcenia są zorientowane na studentów i motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania poprzez dyskusje i referaty.

Literatura

Podstawowa

1. A. Filipkowski, Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe , WNT 1993
2. Z. Kulka , M. Nadachowski, Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania cz. 1 i 2 WNT 1983
3. U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 2007
4. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
5. J. Rydzewski, Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa, 2007
6. K. Booth, Optoelektronika, WKiŁ, Warszawa, 2001
7. Z. Bielecki, A. Rogalski - Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa 2001
8. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, cop. 2004

Uzupełniająca

9. J. Jakubiec, J. Roj, Pomiarowe przetwarzanie próbkujące, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000



10. Denton J. Dailey, Electronic Devices and Circuits, copyright 2001 by Prentice-Hall, Inc., Upper Sadle River, New Jersey 07548, USA. Warszawa 2002.
11. Bibliografia wyszukana przez studenta ze źródeł drukowanych i elektronicznych
12. S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT 2007.
13. W. Kester, Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka, BTC, 2012.
14. W.E. Ciężyński, Rzeczywiste wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach, Wyd. PŚ, Gliwice, 2012.
15. B. Carter, R. Mancini, Wzmacniacze operacyjne: teoria i praktyka, BTC, 2011.
16. Ch. Kitchin, L. Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009.
17. Z. Nawrocki, Wzmacniacze operacyjne i przetworniki pomiarowe, Wyd. PWr, Wrocław, 2008.
18. R.A. Pease, Projektowanie układów analogowych: poradnik praktyczny, BTC, Warszawa, 2005.
19. L. Hasse, Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Radioelektronik, Warszawa, 1995.
20. Aviation Electronics Technician - Basic, NAVEDTRA 14028, 2003.
21. www.electropedia.org

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Energoelektronika

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Krystkowiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mail: Michal.Krystkowiak@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki i elektroniki.

Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu szeroko rozumianej energoelektroniki.

Kompetencje - Student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych, laboratoryjnych i ćwiczeniowych.



Cel przedmiotu

Poznanie właściwości i podstawowych charakterystyk energoelektronicznych elementów półprzewodnikowych. Zapoznanie się z budową, zasadą działania oraz właściwościami stosowanych przekształtników energoelektronicznych oraz wybranymi metodami ich sterowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania oraz właściwości półprzewodnikowych przyrządów mocy wykorzystywanych w energoelektronice.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, działania i właściwości podstawowych układów energoelektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji wykorzystywanych w szeroko pojętej elektromobilności.
3. Student powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą metod sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi ze szczególnym uwzględnieniem układów regulacji zamkniętej.

Umiejętności

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę w zakresie budowy oraz zasad działania elementów oraz podstawowych układów energoelektronicznych.
2. Student będzie potrafił zaproponować optymalne rozwiązanie do przekształcania energii elektrycznej w zależności od założonej funkcji celu.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Laboratorium:

- weryfikacja na podstawie wykonanych sprawozdań,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.



Ćwiczenia:

- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi,
- weryfikacja wiedzy na podstawie kolowkiwum pisemnego.

Treści programowe

Elementy półprzewodnikowe stosowane w energoelektronice, diodowe oraz tyrystorowe układy prostownikowe, diodowe układy prostownikowe z modulacją prądu w obwodach wyjściowych, tranzystorowe układy prostownikowe o polepszonych wskaźnikach energetycznych, tyrystorowe regulatory napięcia przemiennego AC/AC, tranzystorowe regulatory napięcia przemiennego AC/AC o sterowaniu impulsowym, układy impulsowe typu DC/DC (BUCK, BOOST, BUCK-BOOST), niezależne jedno- i trójfazowe falowniki napięcia i metody ich sterowania, sterowane energoelektroniczne źródła prądu i napięcia oraz ich zastosowanie, układy aktywnej kompensacji równoległej, zasilacze awaryjne UPS, podstawy budowy i zasady działania systemów przekształtnikowych dedykowanych do OZE, algorytmy modulacji w układach energoelektronicznych, zagadnienia oddziaływania na sieć zasilającą tradycyjnych oraz współczesnych układów energoelektronicznych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego, badania modeli symulacyjnych i eksperymentalnych - prównanie uzyskanych wyników.

Ćwiczenia: zajęcia tablicowe, wykorzystanie narzędzi symulacyjnych.

Literatura

Podstawowa

1. Frąckowiak L., Energoelektronika. Cz. 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
2. Frąckowiak L., Januszewski S., Energoelektronika. Cz. 1, Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
3. Mikołajuk K., Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998.
4. Mohan N., Undeland N., Robins W., Power Electronics, Jon Wiley & Sons Inc., New York 1999.
5. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R., Układy energoelektroniczne. Obliczanie, modelowanie, projektowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.



6. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.

Uzupełniająca

1. Kaźmierkowski M., Krishnan R., Blaabjerg H., Control in Power Electronics, Academic Press, Amsterdam 2002.

2. Dokumentacja techniczna oprogramowania symulacyjnego.

3. Dokumentacja techniczne stanowisk eksperymentalnych.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technika mikroprocesorowa

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Michał Gwóźdź

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: Michal.Gwozdz@put.poznan.pl

tel. 616652646

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, elektroniki i informatyki. Umiejętność rozumienia i interpretowania przekazywanych wiadomości oraz efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Gotowość do pracy indywidualnej i współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie się z architekturą i podstawami programowania układów mikroprocesorowych oraz zasadami ich współpracy z urządzeniami zewnętrznymi, na poziomie podstawowym.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna budowę i zasadę działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych,



optoelektronicznych oraz energoelektronicznych; ma wiedzę ogólną z zakresu teletransmisji, techniki i układów mikroprocesorowych oraz sterowników PLC i systemów SCADA.

2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych dla obszaru elektromobilności zagadnień informatyki, w tym programowania oraz wykorzystania narzędzi informatycznych w modelowaniu, symulacji i projektowaniu.

3. Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z masowym wykorzystaniem elektromobilności; orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych związanych ze studiowanym kierunkiem.

Umiejętności

1. Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności.

2. Potrafi testować i diagnozować proste układy i urządzenia związane z obszarem elektromobilności oraz eksploatować je zgodnie z wymogami i dokumentacją techniczną.

3. Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe, ekonomiczne, ekologiczne, prawne oraz etyczne.

4. Na podstawie dokumentacji technicznej, przy użyciu właściwych metod, narzędzi i materiałów, potrafi wykonać i uruchomić typowe układy oraz urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w elektromobilności.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują.

2. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze testowo-problemowym - na podstawie liczby uzyskanych punktów.

Laboratorium

1. Ocenianie ciągłe, premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami.

2. Ocena wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem ćwiczenia, ocena sprawozdania z ćwiczenia.



3. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu, praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
- ocenianie ciągle, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Treści programowe

Podział systemów mikroprocesorowych pod kątem cech ich architektury. Przeznaczenie i właściwości podstawowych bloków składowych systemu mikroprocesorowego.

Mikroprocesor a mikrokontroler.

Architektura oraz lista rozkazów układów mikrokomputerowych rodziny INTEL MCS51. Narzędzia projektowe i uruchomieniowe dla kontrolerów rodziny MCS51.

Zaawansowane mikrokontrolery pochodne rodzinie MCS51.

Architektura, lista rozkazów oraz narzędzia uruchomieniowe mikrokontrolerów z rdzeniem ARM - na przykładzie wybranej rodziny układów.

Obsługa podstawowych bloków we-wy na strukturze układów mikrokontrolerowych.

Istota cyfrowego przetwarzania sygnałów analogowych. Rodzaje i podział cyfrowych procesorów sygnałowych (DSP). Architektura procesorów sygnałowych na bazie rodziny procesorów zmiennopozycyjnych Analog Devices Inc. rodziny ADSP-21000. Narzędzia projektowe i uruchomieniowe dla DSP.

Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną (schematy, wzory, definicje itd.) uzupełniony treściami podawanymi na tablicy. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych z innymi przedmiotami.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. P. Misiurewicz, M. Grzybek, Półprzewodnikowe układy logiczne TTL, WNT, W-wa, 1982.



2. T. Starecki, Mikrokontrolery 8051 w praktyce, Wydawnictwo BTC, W-wa, 2002.
3. P. Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydawnictwo BTC, W-wa, 2004.
4. J. Doliński, Mikrokontrolery AVR w praktyce, Wyd. BTC, W-wa 2003.
5. R. G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wyd. II, WKŁ, W-wa, 2010.
6. A. Dąbrowski, Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000.

Uzupełniająca

1. T.P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wyd. II, WKŁ, W-wa, 2014.
2. Dokumentacja techniczna wybranych układów mikroprocesorowych, ich noty aplikacyjne oraz materiały edukacyjne - dostępne na stronach WWW ich producentów.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdania z realizowanego ćwiczenia laboratoryjnego, przygotowanie do egzaminu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Odnawialne źródła energii

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Andrzej Tomczewski

email: andrzej.tomczewski@put.poznan.pl

tel. 48 61 6652788

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Grzegorz Trzmiel

email: grzegorz.trzmiel@put.poznan.pl

tel. 48 61 6652693

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i elektrotechniki, a także umiejętność pracy w grupie.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z konstrukcją, zasadą działania i możliwościami stosowania odnawialnych źródeł energii (głównie systemów fotowoltaicznych i wiatrowych). Nabycie praktycznych umiejętności projektowania prostych systemów generacyjnych z OZE, w tym typu hybrydowego.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. ma wiedzę na temat zjawisk i procesów, pozwalających na konwersję energii ze źródeł odnawialnych w energię elektryczną
2. ma wiedzę na temat budowy, parametrów i metod modelowania podstawowych elementów generacyjnych układów z OZE
3. ma wiedzę na temat metod projektowania prostych systemów generacyjnych z odnawialnymi źródłami energii

Umiejętności

1. umie zastosować do analizy układów z OZE odpowiedni opis matematyczny
2. umie zaprojektować układ generacyjny z OZE zgodnie z przyjętymi założeniami, uwzględniając jego lokalizację geograficzną
3. umie wykorzystać oprogramowanie przeznaczone do analizy zasobów energetycznych wiatru i Słońca oraz modelowania i projektowania systemów OZE

Kompetencje społeczne

1. ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego zaliczenia w czasie ostatniego wykładu oraz testu cząstkowego na platformie eKursy. Zaliczenie składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Punkty z testu cząstkowego, po czwartym wykładzie (20% całkowitej liczby punktów), są doliczane do punktów zdobytych na zaliczeniu pisemnym. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia zaliczeniowe umieszczane są na platformie eKursy.

Projekt: zaliczenie zajęć projektowych odbywa się na podstawie bieżącej kontroli postępów, aktywności na zajęciach oraz realizacji końcowego projektu wykonywanego w kilkuosobowych podgrupach. W ocenie końcowej uwzględniana zostanie aktywność w czasie zajęć projektowych.

Treści programowe

Wykład:

Definicja i ogólna charakterystyka źródeł odnawialnych, sytuacja OZE w Polsce na tle Unii Europejskiej, aspekty prawne (ustawa o OZE w Polsce), w tym znaczenie mikro i małych systemów generacyjnych z OZE, podstawowe zasady rozliczeń wytwórców energii (prosument, aukcje energii), energia wiatru i Słońca, pomiary prędkości wiatru i irradancji (sprzęt, metodologia), klasy szorstkości podłoża, pionowy profil prędkości wiatru, róża wiatrów, wykorzystanie danych z IMGW, szeregi czasowe i ich właściwości, fotowoltaika (charakterystyka elementów składowych, parametry i warunki pracy, przegląd rozwiązań konstrukcyjnych, modele zastępcze, konfiguracje układowe on-grid i off-grid, inwertery, instalacja



elektryczna, magazyny energii w systemie PV), energetyka wiatrowa (budowa i zasada działania wybranych typów siłowni wiatrowych, parametry pracy, sposoby i metody regulacji mocy , przegląd najważniejszych rozwiązań generatorów, prosty model turbiny wiatrowej – interpolacja krzywej mocy, szacowanie uzysków energii z OZE dla źródeł wiatrowych (opis statystyczny energii wiatru – rozkład Weibulla), słonecznych i hybrydowych, współpraca prostych systemów generacyjnych wykorzystujących OZE z siecią el.-en., systemy hybrydowe z OZE (definicja i typy, zalety i wady, przykłady, uproszczone modele układów hybrydowych), charakterystyka prosumenckich instalacji ze źródłami odnawialnymi i magazynami energii, podstawowe metody analizy ekonomicznej instalacji generacyjnych z odnawialnymi źródłami energii.

Projekt:

Zajęcia dotyczą opracowania projektu hybrydowego systemu generacyjnego typu on-grid wykorzystującego moduły PV oraz turbiny wiatrowe. Realizowane zadania szczegółowe dotyczą:

- analizy założeń projektowych i ustalenia ogólnej struktury systemu
- analizy zasobów energetycznych w miejscu lokalizacji systemu generacyjnego oraz ustalenia jego mocy
- doboru sprzętu (moduły PV, turbiny, inwertery, układy optymalizatorów, zabezpieczenia, przewody, ochrona odgromowa i przepięciowa, monitoring)
- analizy ekonomicznej i wyznaczenia okresu zwrotu inwestycji
- opracowania dokumentacji projektowej, w tym miejsca montażu modułów PV oraz turbin wiatrowych
- wykorzystania oprogramowania przeznaczonego do analiz i projektowania systemów generacyjnych z OZE

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, szczególnie obliczeniowymi. Uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.

Projekt: praca w zespołach, korzystanie z danych katalogowych oraz z narzędzi umożliwiających studentom wykonanie zadań w domu (np. oprogramowanie open source), opracowanie dokumentacji projektowej.

Literatura

Podstawowa

1. Jastrzębska G., Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2013.
2. Wolańczyk F., Elektrownie wiatrowe, Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2009.



3. Corkish R., Sproul A., and others, Applied Photovoltaics, 3rd Edition , Taylor&Francis eBooks, 2013.
4. Haberlin H, Photovoltaics system design and practice, Wiley, 2013.
5. Jenkins D., Renewable Energy Systems, Earthscan Expert, 2013.

Uzupełniająca

1. Kasprzyk L., Tomczewski A., Bednarek K., Bugała A., Minimisation of the LCOE for the hybrid power supply system with the lead-acid battery, E3S Web of Conferences 19, 01030 (2017).
2. Głuchy D., Kurz D., Trzmiel G., The impact of shading on the exploitation of photovoltaic installations, Renewable Energy, vol. 153, p. 480-498, June 2020, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.02.010>.
3. Trzmiel G., Analiza metod regulacji mocy w elektrowniach wiatrowych, Computer applications in electrical engineering vol. 89/2017, Poznan University of Technology Academic Journals Electrical Engineering, Poznań, 2017, str. 395-404.
4. Trzmiel G., Układy śledzące punkt maksymalnej mocy w inwerterach stosowanych w instalacjach fotowoltaicznych, Computer applications in electrical engineering vol. 87/2016, Poznan University of Technology Academic Journals - Electrical Engineering, Poznań, 2016, str. 23 - 36.
5. Internet: specjalistyczna literatura tematu, karty katalogowe, normy, ustawy.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych i wykonanie projektu, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Instalacje elektryczne

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Kowalski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: krzysztof.kowalski@put.poznan.pl

tel. 616652396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu podstaw elektrotechniki, elektroenergetyki, a także umiejętność obsługi systemu Windows i efektywnego samokształcenia oraz gotowość do pracy w grupie projektowej.

Cel przedmiotu

Zasady tworzenia schematów elektrycznych. Zastosowanie profesjonalnych narzędzi komputerowych w rysowaniu schematów elektrycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Ma podstawową i usystematyzowaną wiedzę w zakresie budowy, projektowania i eksploatacji instalacji i sieci elektroenergetycznych.
2. Zna metodologie projektowania instalacji elektrycznych, wykorzystywane w tym celu oprogramowanie oraz orientuje się w nowoczesnej technice instalacyjnej.

Umiejętności

1. Potrafi porównać różne warianty zasilania odbiorców i odbiorników ze względu na zadane kryteria.
2. Potrafi opracować dokumentację projektową w zakresie instalacji elektrycznych z wykorzystaniem specjalizowanego oprogramowania

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość odpowiedzialności inżyniera-elektryka, w szczególności wpływu jego działalności na bezpieczeństwo użytkownika instalacji elektrycznych

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie bieżących zadań realizowanych w trakcie zajęć oraz pracy kontrolnej. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

Laboratorium:

Wprowadzenie do programu EPLAN. Podstawy tworzenia schematów elektrycznych w języku graficznym. Zakładanie oraz zarządzanie projektami. Automatyczne generowanie połączeń. Schematy wielokreskowe i jednokreskowe. Realizacja przykładowych projektów układów sterowniczych oraz zasilających w programie EPLAN. Automatyczna generacja zestawień oraz dokumentacji projektowej.

Metody dydaktyczne

Laboratorium:

Realizacja ćwiczeń projektowych wykorzystujących poznane narzędzia tworzenia schematów w programie EPLAN.

Literatura

Podstawowa

1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa 2017.
2. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa projektowanie i eksploatacja, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
3. Dokumentacja oprogramowania EPLAN.



Uzupełniająca

1. Orlik W.: Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach, KaBe S. C., Krosno 2018.
2. Normy i rozporządzenia związane z instalacjami elektrycznymi.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, realizacja zadań projektowych) ¹	15	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Pojazdy hybrydowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Ireneusz Pielecha

email: ireneusz.pielecha@put.poznan.pl

tel. 61-224-4502

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Cieślik

email: wojciech.cieslik@put.poznan.pl

tel. 61-224-45-02

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

WIEDZA: student ma podstawową wiedzę na temat konstrukcji i budowy elementów i układów napędów hybrydowych

UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności transportowej



Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowych wiadomości o budowie i konstrukcji napędów hybrydowych w pojazdach osobowych, ciężarowych i autobusach z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma podstawową wiedzę z mechaniki, w tym dynamiki pojazdów; zna i rozumie podstawowe zasady graficznego odwzorowania konstrukcji w zastosowaniach inżynierskich

Zna, w zaawansowanym stopniu, budowę, zasadę działania i zastosowanie systemów magazynowania energii, szczególnie w układach zasilania pojazdów hybrydowych i elektrycznych

Ma ogólną wiedzę o cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji pojazdów hybrydowych i elektrycznych oraz infrastruktury przeznaczonej do ich zasilania i ładowania; zna i rozumie zasadę ich działania.

Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

Umiejętności

Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, a tym pomiary podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla elektromobilności w warunkach typowych oraz nie w pełni przewidywalnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

Potrafi testować i diagnozować proste układy i urządzenia związane z obszarem elektromobilności oraz eksploatować je zgodnie z wymogami i dokumentacją techniczną

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne

Potrafi, z wykorzystaniem odpowiednio dobranych metod oraz narzędzi, dokonać krytycznej analizy i oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych oraz infrastrukturze przeznaczonej do ich zasilania i ładowania

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w czasie sesji egzaminacyjnej oraz testu cząstkowego na platformie Moodle. Egzamin składa się z pytań otwartych i zamkniętych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Punkty z testu cząstkowego są doliczane do punktów zdobytych na egzaminie. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są staroście roku drogą mailową z wykorzystaniem systemu



uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem egzaminu oraz omawiane w trakcie ostatniego wykładu.

Laboratorium: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów podczas lub po ćwiczeniach. Ćwiczenia odbywają się w 2 cyklach. Każdy cykl kończy się kolokwium zaliczeniowym sprawdzającym wiedzę studentów nabytą podczas realizacji ćwiczeń. W trakcie zajęć laboratoryjnych sprawdzane jest ustnie przygotowanie studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń, indywidualnego wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań oraz zaliczenia kolokwium.

Treści programowe

Możliwości zastosowania napędów hybrydowych w środkach transportu. Podział i charakterystyka napędów hybrydowych (układy szeregowe, równoległe i mieszane). Elementy i struktura przeniesienia napędu, przykłady konstrukcji napędów hybrydowych w samochodach osobowych i ciężarowych i autobusach. Napęd spalinowy i elektryczny: sposoby połączenia i analiza stanów pracy. Przykłady konstrukcji napędów hybrydowych w różnych środkach transportu. Hybrydowe napędy hydrauliczne, zalety, wady, możliwości stosowania. Napędy hybrydowe z ogniwami paliwowymi. Emisyjność napędów hybrydowych: ich wady i zalety. Tendencje rozwojowe napędów hybrydowych.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, szczególnie obliczeniowymi. Uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów,
2. Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego

Literatura

Podstawowa

1. Merkisz J., Pielecha I.: Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.
2. Merkisz J., Pielecha I.: Układy elektryczne pojazdów hybrydowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015
3. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
4. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.



5. Czerwiński A.: Akumulatory, baterie, ogniwa. WKiŁ, Warszawa 2005.
6. Szumanowski A.: Akumulacja energii w pojazdach, WKiŁ, Warszawa 1984.

Uzupełniająca

1. Materiały konferencyjne dotyczące napędów hybrydowych
2. Kwartalnik Combustion Engines

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych, przygotowanie do zaliczenia ¹)	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technika świetlna w elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. hab. Krzysztof Wanadchowicz

email: Krzysztof.Wanadchowicz@put.poznan.pl

tel. 616652397

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Małgorzata Zalesińska

email: Malgorzata.Zalesinska@put.poznan.pl

tel. 616652398

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynając ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu techniki świetlnej, elektrotechniki i metrologii. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowych informacji na temat techniki świetlnej ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących transportu i pojazdów.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu wpływu oświetlenia na bezpieczeństwo w ruchu drogowym.
2. Zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia układów lamp i opraw oświetleniowych wchodzących w skład systemów elektromobilnych.

Umiejętności

1. Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, a tym pomiary podstawowych wielkości fotometrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.
2. Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań oświetleniowych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria fizjologiczne, ekonomiczne i ekologiczne.
3. Na podstawie dokumentacji technicznej, przy użyciu właściwych metod, narzędzi i materiałów, potrafi wykonać pomiary i ocenić spełnienie wymagań homologacyjnych dla urządzeń oświetleniowych stosowanych w pojazdach.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów technicznych. Ma świadomość intensywnego postępu technologicznego w technice świetlnej i związaną z tym konieczność wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawozdania z badań zawierającego analizę otrzymanych wyników, wnioski z pomiarów oraz dyskusję dotyczącą uzyskanych wyników. Próg zaliczenia: pozytywna ocena sprawozdania.

Treści programowe

Pomiary fotometryczne, spektrofotometryczne i kolorymetryczne, oświetlenie drogowe, oświetlenie w technice samochodowej, wydolność wzrokowa kierowcy, badanie znaków drogowych.

Metody dydaktyczne

Ćwiczenia praktyczne z zakresu badania urządzeń i systemów oświetleniowych. Dyskusja, analiza otrzymanych wyników.

Literatura

Podstawowa

1. Żagan W. Podstawy techniki świetlnej. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.



2. Trzeciak K. Diagnostyka samochodów osobowych rozdz. 8. Warszawa, WKŁ, 2008.
3. Żagan W. Oprawy oświetleniowe Kształtowanie rozsyłu strumienia świetlnego i rozkładu luminancji. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.
4. Demidowicz R.: Oświetlenie (z cyklu: W moim samochodzie). Warszawa, WKŁ 2000.
5. Regulaminy dotyczące homologacji urządzeń oświetleniowych stosowanych w pojazdach.
6. Normy przedmiotowe.

Uzupełniająca

1. Kaźmierczak P., Wpływ regeneracji klosza i odbłyśnika reflektora na właściwości fotometryczne świateł mijania, Przegląd elektrotechniczny, wrzesień 2016, nr 9, str. 61-64.
2. Kaźmierczak P., Badania fotometryczne reflektorów samochodowych po 10 latach eksploatacji, Przegląd elektrotechniczny, sierpień 2014, nr 8, str. 61-64.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie wyników pomiarów) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Komputeryzacja projektowania i symulacji - Metody komputerowe w projektowaniu i symulacji

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Wojciech Pietrowski

email: wojciech.pietrowski@put.poznan.pl

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań, pokój 651

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jacek Mikołajewicz

email: jacek.mikolajewicz@put.poznan.pl

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań, pokój 651

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z teorii obwodów elektrycznych, sterowania, informatyki oraz metod numerycznych.

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać znajomość konstrukcji i zasady działania elektrycznych urządzeń i układów mechatroniki

Cel przedmiotu

Zdobycie umiejętności tworzenia modeli obwodowych wybranych układów mechatronicznych. Nabycie umiejętności numerycznego rozwiązywania sprzężonych równań obwodów elektrycznych oraz równań równowagi mechanicznej. Poznanie możliwości obliczeniowych wybranych programów komercyjnych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma wiedzę na temat kluczowych dla obszaru elektromobilności zagadnień informatyki.



2. Student ma wiedzę na temat programowania oraz wykorzystania narzędzi informatycznych w modelowaniu, symulacji i projektowaniu.

Umiejętności

1. Student umie napisać i użytkować programy stosowane do projektowania, analizy, symulacji oraz sterowania urządzeniami mechatronicznymi.

2. Student umie sformułować i rozwiązać zadania inżynierskie z zakresu elektromobilności, potrafi wykorzystać znane modele matematyczne i algorytmy oraz metody symulacyjne, eksperymentalne i analityczne.

Kompetencje społeczne

1. Student ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Laboratorium: premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń laboratoryjnych, sprawdzenie praktycznych umiejętności programowania (kolokwium zaliczeniowe), ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją indywidualnych i grupowych projektów programistycznych.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium, wykorzystanie elementów i technik wykraczających poza materiał z zakresu prowadzonego wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych, staranność estetyczną zrealizowanych projektów.

Treści programowe

Przetworniki elektromagnetyczne i elektromechaniczne stosowane w pojazdach elektrycznych. Klasyfikacja modeli matematycznych przetworników elektromechanicznych. Ogólny opis modeli obwodowych. Równania obwodów elektrycznych przetworników. Równania dynamiki układów elektromechanicznych. Modele matematyczne przetworników elektromechanicznych i złożonych układów mechatronicznych stosowanych w elektromobilności. Metody rozwiązywania równań różniczkowych opisujących stan układu. Metody rozwiązywania nieliniowych równań różnicowych. Komputerowe metody obliczania rozkładu pola magnetycznego w przetwornikach elektromagnetycznych. Algorytmy symulacji stanów ustalonych i dynamicznych przetworników elektromechanicznych stosowanych w napędach pojazdów elektrycznych. Podstawowe zasady projektowania i optymalizacji przetworników elektromechanicznych. Wykorzystanie ogólnodostępnych bibliotek Python, oprogramowania MatLab-Simulink oraz Ansoft Maxwell do analizy stanów pracy wybranych przetworników elektromechanicznych stosowanych w elektromobilności.

Metody dydaktyczne

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą



prowadzącego. Nabycie umiejętności implementacji równań opisujących stany pracy przetworników elektromechanicznych w wybranych programach narzędziowych.

Literatura

Podstawowa

1. B. Mrozek, Z. Mrozek, MATLAB i Simulink, W Helion, Gliwice, 2004.
2. R. Burden, J.D. Faires, Numerical Analysis, PWS Publishers, Prindle, Weber&Schmidt, 1985.
3. P. Krauze, Analysis of Electric Machinery, McGraw Hill Book Company, New York 1986.
4. M. Sobierajski, M. Łabuzek, Programowanie w Matlabie dla elektryków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.

Uzupełniająca

1. B. Baron, Metody Numeryczne w Turbo Pascalu, HELION, Gliwice 1995.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Komputeryzacja projektowania i symulacji - Metody komputerowego prototypowania - Systemy CAD

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Kowalski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: krzysztof.kowalski@put.poznan.pl

tel. 616652396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu elektrotechniki, elektrodynamiki, geometrii analitycznej i wykreślnej oraz obsługi systemu WINDOWS. Znajomość zasad konstrukcji technicznych na poziomie ogólnym. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.

Cel przedmiotu

Zdobycie umiejętności poprawnego modelowania elementów konstrukcji przestrzennych; realizacja wybranych etapów procesu projektowania. Nabycie umiejętności komputerowego odwzorowania i wizualizacji konstrukcji technicznych w układach dwu i trójwymiarowych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych dla obszaru elektromobilności zagadnień informatyki, w tym programowania oraz wykorzystania narzędzi informatycznych w modelowaniu, symulacji i projektowaniu.

Umiejętności

Potrafi zaprojektować, opracować dokumentację zadania inżynierskiego, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów, proste układy oraz urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w pojazdach elektrycznych i hybrydowych oraz infrastrukturze przeznaczonej do ich zasilania i ładowani.

Na podstawie dokumentacji technicznej, przy użyciu właściwych metod, narzędzi i materiałów, potrafi wykonać i uruchomić typowe układy oraz urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w elektromobilności.

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują.

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektromobilności.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie bieżących zadań realizowanych w trakcie zajęć oraz pracy kontrolnej. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

Laboratorium:

Zagadnienia trójwymiarowe w komputerowym zapisie konstrukcji technicznej. Podstawowe narzędzia modelowania obiektów trójwymiarowych. Parametryczność w cyfrowym prototypowaniu obiektów technicznych. Komputerowa reprezentacja części maszyn. Podstawowe elementy i narzędzia parametrycznego projektowania w programie AutodeskInventor. Tworzenie oraz edycja cyfrowego prototypu obiektu technicznego. Graficzna reprezentacja części maszyn, automatyzacja w tworzeniu dokumentacji technicznej, rysunki wykonawcze i złożeniowe.

Metody dydaktyczne



Laboratorium: ćwiczenia projektowe wykorzystujące poznane narzędzia modelowania oraz wizualizacji obiektów dwu i trójwymiarowych. Realizacja parametrycznych projektów z wykorzystaniem programu Inventor.

Literatura

Podstawowa

1. Fołęga P., Wojnar G., Czech P.; Zasady zapisu konstrukcji Maszyn, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
2. Tremblay T., Autodesk Inventor 2014. Oficjalny podręcznik, Helion, Gliwice 2014
3. Stasiak F., Zbiór ćwiczeń: Autodesk Inventor 2018, EkspertBooks 2018.

Uzupełniająca

1. Zasoby internetowe dotyczące programu Inventor

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, realizacja zadań projektowych) ¹	20	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Praktyki

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

120

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. hab. Krzysztof Wandachowicz

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: Krzysztof.Wandachowicz@put.poznan.pl

tel. 616652397

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynając ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne wynikające z realizacji programu studiów dla kierunku Elektromobilność w zakresie grupy przedmiotów podstawowych i kierunkowych.

Cel przedmiotu

Zdobycie praktycznej znajomości zagadnień związanych z kierunkiem studiów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma ogólną wiedzę o cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji pojazdów hybrydowych i elektrycznych oraz infrastruktury przeznaczonej do ich zasilania i ładowania; zna i rozumie zasadę ich działania.



2. Zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia układów elektrycznych i elektronicznych wchodzących w skład systemów elektromobilnych.
3. Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z masowym wykorzystaniem elektromobilności; orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych związanych ze studiowanym kierunkiem.
4. Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
5. Ma podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia, zarządzania i prowadzenia oraz rozwoju działalności gospodarczej związanej z nadaną kwalifikacją.
6. Ma podstawową wiedzę w zakresie patentów oraz stosowania prawa autorskiego, ustawy o ochronie danych osobowych oraz własności przemysłowej i intelektualnej.

Umiejętności

1. Potrafi testować i diagnozować proste układy i urządzenia związane z obszarem elektromobilności oraz eksploatować je zgodnie z wymogami i dokumentacją techniczną.
2. Potrafi, z wykorzystaniem odpowiednio dobranych metod oraz narzędzi, dokonać krytycznej analizy i oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych oraz infrastrukturze przeznaczonych do ich zasilania i ładowania .
3. Na podstawie dokumentacji technicznej, przy użyciu właściwych metod, narzędzi i materiałów, potrafi wykonać i uruchomić typowe układy oraz urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w elektromobilności.
4. Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat zadania związanego z kierunkiem studiów, komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii, przedstawia i uzasadnia różne opinie i stanowiska.
5. Potrafi planować oraz organizować pracę indywidualną i w zespole (w tym opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu), stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, a także umie pracować w zespołach o charakterze interdyscyplinarnym.

Kompetencje społeczne

1. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektromobilności.
2. Ma świadomość znaczenia pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Sprawozdanie z przebiegu praktyki poświadczane przez opiekuna praktyk. Zaświadczenie o odbyciu



praktyki wystawione przez podmiot przyjmujący na praktykę. Ankieta opisująca uzyskane efekty uczenia się.

Treści programowe

Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych. Zapoznanie z obowiązującym regulaminem pracy oraz warunkami ochrony tajemnicy państwowej i służbowej. Zapoznanie ze strukturą i sposobem funkcjonowania przedsiębiorstwa (instytucji). Realizacja indywidualnego programu praktyk. Sporządzenie sprawozdania z przebiegu praktyk.

Metody dydaktyczne

Metody dydaktyczne powinny być dostosowane do indywidualnego programu praktyki.

Literatura

Podstawowa

1. Regulamin organizacji praktyk studenckich objętych programem studiów na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki.
2. Regulamin studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej.

Uzupełniająca

1. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	120	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych, wykonanie projektu, realizacja indywidualnego programu praktyki) ¹	0	0,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Kompatybilność elektromagnetyczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jarosław Jajczyk

email: Jaroslaw.Jajczyk@put.poznan.pl

tel. 61 6655963

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki, elektromagnetyzmu, fizyki i matematyki. Obliczanie obwodów elektrycznych i rozkładów pól elektromagnetycznych. Zdolność do pracy w zespole, dbałość o podnoszenie własnych kompetencji.

Cel przedmiotu

Opanowanie wiedzy o podstawowych problemach kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), w tym również w zakresie elektromagnetycznych oddziaływań w układach elektrycznych i elektronicznych pojazdów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Student będzie w stanie rozpoznawać źródła i parametry zaburzeń elektromagnetycznych, mechanizmy rozprzestrzeniania się zaburzeń i ich oddziaływanie na urządzenia i układy oraz identyfikować oddziaływanie pola elektromagnetycznego na środowisko techniczne i biologiczne.
2. Student będzie w stanie objaśniać przyczyny zakłóceń pracy urządzeń elektrycznych i zaproponować środki i urządzenia ograniczające ich negatywny wpływ na rozważane obiekty.

Umiejętności

1. Student potrafi analizować przyczyny i skutki zakłóceń elektromagnetycznych (e-m), definiować źródła, parametry zaburzeń e-m, badać mechanizmy rozprzestrzeniania się zaburzeń i ich oddziaływanie na urządzenia i układy, kalkulować oddziaływanie pola e-m na środowisko techniczno-biologiczne.
2. Student będzie potrafił stosować środki ograniczające skutki nadmiernej emisji i zwiększające odporność w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.
3. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji, oceny, krytycznej analizy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
4. Potrafi formułować i testować zadania związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentów i interpretować uzyskane wyniki.

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi kreatywnie myśleć i działać w obszarze kompatybilności elektromagnetycznej. Ma świadomość ważności uwzględniania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych w kształtowaniu właściwego gospodarowania energią i surowcami w procesach eksploatacji osprzętu elektrycznego oraz promowania i wprowadzania działań proekologicznych. Jest zdolny do zrozumiałego przekazywania celów kompatybilności elektromagnetycznej społeczeństwu.
2. Ma świadomość konieczności podnoszenia swoich kwalifikacji i konieczności wykorzystywania nowoczesnych narzędzi wspomagających pracę inżyniera.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym lub ustnym o charakterze problemowym.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzenie i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,



- ocena zrealizowanego opracowania technicznego (referatu) z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej.

Treści programowe

Wykład:

Zagadnienia ogólne kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Własności pól elektromagnetycznych (PEM) oraz ich oddziaływanie na materię i organizmy żywe. Strefy występujące wokół źródeł PEM i własności pól w poszczególnych strefach. Praktyczne przykłady oddziaływań PEM w otoczeniu charakterologicznie różnych źródeł ich wytwarzania. Wielkości fizyczne i jednostki w rozważaniach kompatybilności elektromagnetycznej. Mechanizmy powstawania i rozprzestrzeniania się zaburzeń oraz ich oddziaływanie na urządzenia i układy (sprzężenia elektromagnetyczne). Źródła, klasyfikacja i parametry zaburzeń elektromagnetycznych. Identyfikacja i metody ograniczania oddziaływania zaburzeń. Badania w zakresie emisyjności i odporności urządzeń. Mechanizmy i efekty oddziaływań pól elektromagnetycznych na człowieka (zagrożenia bezpośrednie, pośrednie i wtórne). Oddziaływanie pola elektromagnetycznego na środowisko techniczne i organizmy żywe oraz stan normatywno-prawny w tym zakresie. Dyrektywy i normy UE w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (cele, definicje, pojęcia podstawowe, kryteria oceny zaburzeń, wymagane badania, aparatura pomiarowa w zakresie EMC). Kompatybilność elektromagnetyczna w odniesieniu do pojazdów samochodowych i ich podzespołów.

Laboratorium:

Badania i pomiary w zakresie: pola elektrycznego, pola magnetycznego, oddziaływania zaburzeń harmonicznym, przenikania zaburzeń do obwodów elektrycznych (występowania sprzężeń), doboru filtrów w kształtowaniu sygnałów elektrycznych.

Metody dydaktyczne

Wykład:

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy; przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów; uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp.

Laboratorium:

Demonstracje niuansów praktycznych specyficznych dla realizowanych zagadnień, praca w zespołach.

Literatura

Podstawowa

1. Charoy A., Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. Zasady i porady instalacyjne, cz. 1-4, z serii: Kompatybilność elektromagnetyczna, WNT, Warszawa 1999-2000.



2. Machczyński W.: Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
3. Więckowski T. W., Pomiary emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997.
4. Clayton R. P., Introduction to electromagnetic compatibility, Wiley - Interscience, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2006.
5. Krakowski M.: Analiza liniowych obwodów elektrycznych. Cz. 1. PŁ, Łódź 1974.
6. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1973.
7. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa 2012.
8. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa projektowanie i eksploatacja, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.

Uzupełniająca

1. Paul C. R.: Introduction to electromagnetic compatibility, Wiley, New York 2006.
2. Kaiser K. L.: Electromagnetic compatibility handbook, CRC Press, Boca Raton 2005.
3. Perez R.: Handbook of electromagnetic compatibility, Academic Press, New York 1995.
4. Tesche F. M., Ianoz M. V., Karlson T.: EMC analysis methods and computational models, Wiley, New York 1997.
5. Bednarek K., Zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej w motoryzacji, Zeszyty Naukowe, Elektryka nr 100, Politechnika Łódzka, Łódź, październik 2003, s. 183-192.
6. Bednarek K., Wilk Ł., Stan normatywno-prawny i badania w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej samochodowych układów elektrycznych, Konferencja Naukowo-Techniczna Zastosowania Komputerów w Elektrotechnice, Poznań, kwiecień 2007, s. 231-232.
7. Bednarek K., Electromagnetic compatibility – the standard and legal problems, in: Computer Applications in Electrical Engineering, edited by R. Nawrowski, ALWERS, Poznan 2006, p. 89-105.
8. Bednarek K., Wilk Ł., The normative-legislative condition and research in the sphere of electromagnetic compatibility of the automotive electric systems, in: Computer Applications in Electrical Engineering, edited by R. Nawrowski, ALWERS, Poznan 2007, p. 264-271.
9. Bednarek K., Elektromagnetyczne oddziaływania i bilans energetyczny w sieci zasilającej w budynku banku, Przegląd Elektrotechniczny, 90 (2014), nr 12, 188-191.
10. Bednarek K., Kasprzyk L., Kształtowanie jakości energii i niezawodności w systemach zasilania elektrycznego, Przegląd Elektrotechniczny, 92 (2016), nr 12, 9-12.



11. Alfa-Weka: Praktyczny poradnik. Certyfikat CE w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej. Normy i zasady bezpieczeństwa w elektrotechnice. Tom 1-3, Alfa-Weka, Warszawa 1998-2001.

12. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. Tom 2, PWN, Warszawa 1995.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	45	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Napędy pojazdów elektrycznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Cezary Jędryczka

email: Cezary.Jedryczka@put.poznan.pl

tel. 61 665 2396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab. inż. Andrzej Demenko

email: Andrzej.Demenko@put.poznan.pl

tel. 61 665 2126

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza dotycząca budowy i zasady działania wybranych maszyn elektrycznych. Silniki elektryczne - zasada działania i podstawowe charakterystyki. Silniki indukcyjne, silniki synchroniczne, silniki prądu stałego. Maszyny szybkoobrotowe. Grzanie maszyn elektrycznych. Elektryczne układy napędowe: charakterystyki obciążenia, energoelektroniczne systemy zasilania, metody sterowania. Magazyny energii elektrycznej. Świadomość konieczności poszerzenia wiedzy i umiejętności. Zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych. Umiejętność komunikowania się z najbliższym środowiskiem podczas zajęć.

Cel przedmiotu

Poznanie budowy, zasad działania, charakterystyk, właściwości eksploatacyjnych i podstawowych metod



analizy oraz badań laboratoryjnych układów napędowych pojazdów elektrycznych, w tym układów mechatronicznych i układów wykonawczych automatyki, a w szczególności przetworników elektromechanicznych wchodzących w skład tych układów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę o budowie, zasadzie działania, charakterystykach oraz podstawowych metodach analizy elektrycznych układów napędowych stosowanych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.
2. ma wiedzę na temat właściwości eksploatacyjnych napędów elektrycznych oraz struktury układów sterowania, przetwornic częstotliwości i napięcia a także wiedzę o zaimplementowanych algorytmach sterowania napędami elektrycznymi wykorzystywanymi w elektromobilności.
3. zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia układów elektrycznych i elektronicznych wchodzących w skład systemów elektromobilnych

Umiejętności

1. ma umiejętność wykonywania obliczeń parametrów i podstawowych charakterystyk układów napędowych pojazdów elektrycznych oraz wyjaśniania zasad ich działania.
2. ma umiejętność tworzenia i łączenia układów pomiarowych do badania parametrów, charakterystyk i właściwości ruchowych elektrycznych układów napędowych.
3. ma umiejętność wykonywania wybranych pomiarów w napędach elektrycznych pojazdów i identyfikacji na podstawie pomiarów podstawowych parametrów tych układów.

Kompetencje społeczne

1. potrafi radzić sobie w sytuacjach związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych w pojazdach i wykazać się pewnością w działaniach wymagających wiedzy o tych układach.
2. potrafi myśleć i działać odpowiedzialnie i w sposób przedsiębiorczy w obszarze związanym z produkcją i eksploatacją napędów elektrycznych stosowanych w pojazdach.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczony na podstawie sprawdzianu wiedzy podczas egzaminu pisemnego w trakcie sesji egzaminacyjnej oraz na podstawie aktywności studentów w czasie zajęć. Zaliczenie wykładu jest poświadczane ocenami.

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzanie wiedzy jest realizowane w trzech etapach, poprzez: (a) ocenę przygotowania do wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego; (b) ocenę aktywności i przyrostu wiedzy oraz umiejętności w trakcie ćwiczeń, tj. podczas pomiarów maszyn elektrycznych; (c) ocenę sprawozdania końcowego i przedstawionych w tym sprawozdaniu wniosków i wyników badań. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych jest poświadczane ocenami.

Treści programowe



Wykład

Podstawy napędu elektrycznego - struktura układu napędowego, typy charakterystyk statycznych, moment aktywny i reaktywny, układ czterokwadrantowy (praca silnikowa i hamulcowa) w kontekście napędów pojazdów elektrycznych, nagrzewanie się maszyn elektrycznych, rodzaje pracy maszyn elektrycznych. Przeliczanie mocy znamionowej silników, zasady doboru silników elektrycznych. Dobór silnika przy zmiennym obciążeniu, przekładnia redukcyjna. Sprowadzanie momentów oporowych i momentów bezwładności do prędkości wału silnika, typy statycznych charakterystyk mechanicznych silników i maszyn roboczych. Dwuosioowy model maszyny elektrycznej - przekształcenia Clarke i Park'a, wektory przestrzenne, przykłady dla maszyn synchronicznych o magnesach trwałych (PMSM) i maszyn asynchronicznych (ASM). Sterowanie skalarne i wektorowe, pierwsza i druga strefa regulacji. Odwzbudzenie maszyn synchronicznych z magnesami trwałymi - praca w strefie osłabionego strumienia. Algorytmy sterowania maszynami elektrycznymi FOC, DTC, MTPA, sterowanie czujnikowe i bezczujnikowe. Dedykowane mikrokontrolery napędowe (Instaspin, C2000) struktura, zaimplementowane algorytmy, zastosowania. Układy sprzężenia zwrotnego - przetworniki kąta obrotu (resolwery, prądnice tachometryczne, enkodery - optyczne, magnetyczne, pojemnościowe, inkrementalne, absolutne).

Ćwiczenia laboratoryjne

Układy i stanowiska pomiarowe do badania układów napędowych z silnikami synchronicznymi reluktancyjnymi oraz maszynami o magnesach trwałych. Badanie układów napędowych z silnikami asynchronicznymi. Badanie procesu hamowania generatorowego. Analiza i interpretacja otrzymanych wyników pomiarów i obliczeń.

Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy i przykładami do samodzielnej analizy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne z analizą sprawozdania przygotowywanych przez studentów i dyskusją w trakcie tworzenia stanowiska pomiarowego i wykonywania pomiarów.

Literatura

Podstawowa

1. Jagiełło A.S.: Systemy elektromechaniczne dla elektryków, Politechnika Krakowska, Kraków, 2008
2. Puchała A.: Dynamika maszyn i układów elektromechanicznych, PWN, Warszawa, 1977.
3. Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki. WNT, Warszawa, 2008
4. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.



5. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.

Uzupełniająca

1. R. Crowder, Electric Drives and Electromechanical systems, Elsevier, 2006

2. M. S. Sarna, Electric Machines, Steady-State Theory and Dynamic Performance, West Publishing 3. Company, wyd. 2, 1994 i wyd. Następne

5. Electric Motor Drives – Modeling, Analysis and Control by R. Krishnan Pren. Hall Inc., NJ, 2001.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	127	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	72	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	55	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Energoelektronika

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Krystkowiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mail: Michal.Krystkowiak@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki i elektroniki.

Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu szeroko rozumianej energoelektroniki.

Kompetencje - Student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych, laboratoryjnych i ćwiczeniowych.



Cel przedmiotu

Poznanie właściwości i podstawowych charakterystyk energoelektronicznych elementów półprzewodnikowych. Zapoznanie się z budową, zasadą działania oraz właściwościami stosowanych przekształtników energoelektronicznych oraz wybranymi metodami ich sterowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania oraz właściwości półprzewodnikowych przyrządów mocy wykorzystywanych w energoelektronice.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, działania i właściwości podstawowych układów energoelektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji wykorzystywanych w szeroko pojętej elektromobilności.
3. Student powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą metod sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi ze szczególnym uwzględnieniem układów regulacji zamkniętej.

Umiejętności

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę w zakresie budowy oraz zasad działania elementów oraz podstawowych układów energoelektronicznych.
2. Student będzie potrafił zaproponować optymalne rozwiązanie do przekształcania energii elektrycznej w zależności od założonej funkcji celu.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Laboratorium:

- weryfikacja na podstawie wykonanych sprawozdań,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.



Ćwiczenia:

- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi,
- weryfikacja wiedzy na podstawie kolowkiwum pisemnego.

Treści programowe

Elementy półprzewodnikowe stosowane w energoelektronice, diodowe oraz tyrystorowe układy prostownikowe, diodowe układy prostownikowe z modulacją prądu w obwodach wyjściowych, tranzystorowe układy prostownikowe o polepszonych wskaźnikach energetycznych, tyrystorowe regulatory napięcia przemiennego AC/AC, tranzystorowe regulatory napięcia przemiennego AC/AC o sterowaniu impulsowym, układy impulsowe typu DC/DC (BUCK, BOOST, BUCK-BOOST), niezależne jedno- i trójfazowe falowniki napięcia i metody ich sterowania, sterowane energoelektroniczne źródła prądu i napięcia oraz ich zastosowanie, układy aktywnej kompensacji równoległej, zasilacze awaryjne UPS, podstawy budowy i zasady działania systemów przekształtnikowych dedykowanych do OZE, algorytmy modulacji w układach energoelektronicznych, zagadnienia oddziaływania na sieć zasilającą tradycyjnych oraz współczesnych układów energoelektronicznych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego, badania modeli symulacyjnych i eksperymentalnych - prównanie uzyskanych wyników.

Ćwiczenia: zajęcia tablicowe, wykorzystanie narzędzi symulacyjnych.

Literatura

Podstawowa

1. Frąckowiak L., Energoelektronika. Cz. 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
2. Frąckowiak L., Januszewski S., Energoelektronika. Cz. 1, Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
3. Mikołajuk K., Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998.
4. Mohan N., Undeland N., Robins W., Power Electronics, Jon Wiley; Sons Inc., New York 1999.
5. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R., Układy energoelektroniczne. Obliczanie, modelowanie, projektowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.



6. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.

Uzupełniająca

1. Kaźmierkowski M., Krishnan R., Blaabjerg H., Control in Power Electronics, Academic Press, Amsterdam 2002.

2. Dokumentacja techniczna oprogramowania symulacyjnego.

3. Dokumentacja techniczne stanowisk eksperymentalnych.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Teoria sygnałów

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Wicznyński

email: grzegorz.wicznynski@put.poznan.pl

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Piotr Kuwałek

email: piotr.kuwalek@put.poznan.pl

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 90-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i podstaw elektrotechniki, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Poszerzenie wiedzy studenta z zakresu ogólnej teorii sygnałów. Poznanie różnic między analogowym i cyfrowym przetwarzaniem sygnałów. Poznanie ograniczeń cyfrowego przetwarzania sygnałów wynikających m.in. z aliasingu, przecieku widma, problemu odtwarzalności sygnału ciągłego z próbek. Poznanie różnych narzędzi analizy sygnału w dziedzinie czasu, częstotliwości, czasu-częstotliwości. Poszerzenie wiedzy z zakresu projektowania filtrów. Nabycie praktycznych umiejętności wykorzystywania gotowych narzędzi inżynierskich w zagadnieniach przetwarzania sygnałów.



Eksperymentalne zweryfikowanie przez studenta działań i ograniczeń wybranych metod przetwarzania sygnałów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę z zakresu podstaw teorii sygnałów.
2. Ma wiedzę dotyczącą ograniczeń dyskretnego przetwarzania sygnałów.
3. Ma wiedzę z zakresu częstotliwościowej analizy sygnałów ciągłych i dyskretnych.
4. Ma wiedzę z zakresu działania i projektowania filtrów analogowych i cyfrowych.
5. Ma wiedzę z zakresu modulacji AM/FM/PM sygnałów i zna reprezentację analityczną sygnału.
6. Ma wiedzę z zakresu dekompozycji sygnału.

Umiejętności

1. Umie w sposób eksperymentalny zweryfikować ograniczenia dyskretnego przetwarzania sygnałów.
2. Umie wykorzystać gotowe narzędzia inżynierskie do analizy i przetwarzania sygnałów analogowych i ciągłych.
3. Umie zaprojektować filtr o określonych właściwościach z użyciem wspomaganie komputerowego.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie, że dla wykonania prawidłowego przetwarzanie sugnałów ciągłych i dyskretnych niezbędna jest wiedza z zakresu teorii sygnałów.
2. Jest świadomy, że w inżynierskich zadaniach przetwarzania sygnałów niezbędna jest wiedza ekspercka z zakresu teorii sygnałów w zakresie wykraczającym poza treści wykładane na kierunku Elektromobilność.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej zweryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i rachunkowym (arkusz sprawdzianu pisemnego zawiera informacje niezbędne do wykonania zadań rachunkowych). Próg zaliczenia testu 50%. Premiowanie oceny z zajęć laboratoryjnych oraz obecności i aktywności podczas wykładu.

Laboratorium: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są zweryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów w domu po ćwiczeniach. Ćwiczenia odbywają się w wariacie równoległym. W trakcie zajęć laboratoryjnych sprawdzane jest ustnie przygotowanie studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń i indywidualnego wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań.

Treści programowe

Wykład:



W1: Elementy ogólnej teorii sygnałów (pojęcie sygnału, klasyfikacja sygnałów, związek sygnału z informacją, reprezentacje sygnałów, parametry sygnałów, sygnały dystrybucyjne).

W2: Próbkowanie sygnałów ciągłych. Aliasing. Przeciekanie widma. Odtwarzanie sygnału ciągłego z próbek.

W3: Analiza częstotliwościowa sygnałów analogowych (przekształcenie Fouriera, widmo sygnału). Sygnały dyskretne i analogie z sygnałami analogowymi. Analiza dyskretnych sygnałów stacjonarnych – DFT i algorytm FFT. Analiza dyskretnych sygnałów niestacjonarnych – analiza STFT. Wstęp do teorii falek – CWT i DWT.

W4: Analiza korelacyjna sygnału (funkcja autokorelacji, funkcja korelacji wzajemnej, związek funkcji autokorelacji z widmem). Problem wyznaczania częstotliwości podstawowej sygnału.

W5: Wybrane zagadnienia filtracji sygnałów dyskretnych. Filtry statystyczne. Filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Problem dekompozycji sygnału i przedstawienie ideowe nowych metod dekompozycji (EMD, VMD, EWT, HHT).

W6: Modulacja AM/FM/PM sygnałów i reprezentacja sygnału za pomocą sygnału analitycznego.

W7: Wspomaganie przetwarzania sygnałów z użyciem metod sztucznej inteligencji.

Laboratorium:

L1: BHP + wprowadzenie do języka programowania Pythona.

L2: Odtwarzanie sygnału ciągłego z ciągu próbek, aliasing, przeciekanie widma.

L3: Wyznaczanie wybranych parametrów sygnałów. Analiza FFT sygnału.

L3: Wyznaczanie częstotliwości podstawowej sygnału (funkcja autokorelacji, cepstrum, FFT, detekcja miejsc zerowych).

L4: Konstrukcja filtrów statystycznych, o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej.

L5: Wyznaczanie postaci analitycznej sygnału. Przeprowadzenie dekompozycji sygnału z użyciem wybranych metod rozkładu empirycznego (EWT, VMD, EMD).

L6: Przedstawienie pakietu Scikit-Learn do wspomaganego przetwarzania sygnałów z użyciem metod sztucznej inteligencji.

L7: Możliwość odrobienia zajęć lub próby rozwiązywania wybranych problemów z użyciem narzędzi prezentowanych w ramach kursu (w przypadku, gdy nie wystąpi konieczność odróbki).

Metody dydaktyczne

Wykład: Prezentacje multimedialne (w tym rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy. Zagadnienia teoretyczne są przedstawiane w ścisłym powiązaniu z praktyką.



Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych samodzielnie lub w małych zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów, zaimplementowanie metod przetwarzania sygnałów w środowisku wybranego programu wspomagania inżynierskiego, wykorzystanie gotowych narzędzi do przetwarzania sygnałów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

Szabatin J., Przetwarzanie sygnałów, <https://doc.lagout.org/dsp/J.Szabatin-PrzetwarzanieSygnaLOW.pdf>, 2003.

Zieliński T.P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów - od teorii do zastosowań, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Sp. z o.o., Warszawa 2014.

Marven C., Ewers G., A Simple Approach to Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, 1996.

McKinney W., Python for data analysis, O'Reilly Media, 2013.

Uzupełniająca

Tretter S.A., Communication System Design Using DSP Algorithms, Springer, Boston 2008.

Madisetti V., The Digital Signal Processing Handbook, 2nd ed. Boca Raton, CRC Press, FL, USA 2009.

Downey A.B., Digital Signal Processing in Python, Green Tea Press, Needham, Massachusetts 2016.

Charbit M., Digital Signal Processing (DSP) with Python Programming, Wiley-ISTE, 2017.

Porr Bernd, Uniwersytet w Glasgow, Kurs projektowania filtrów z Pythonem:
<https://www.youtube.com/user/DSPcourse/playlists>.

Kuwałek P., AM Modulation Signal Estimation Allowing Further Research on Sources of Voltage Fluctuations, IEEE Trans. on Industrial Electronics, vol. 67, no. 8, pp. 6937 6945, 2020.

Kuwałek P., Estimation of Parameters Associated with Individual Sources of Voltage Fluctuations, IEEE Trans. on Power Delivery, Early Access – DOI: 10.1109/TPWRD.2020.2976707, 2020.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Odnawialne źródła energii

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dariusz Kurz

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: dariusz.kurz@put.poznan.pl

tel. 48 61 6652840

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i elektrotechniki oraz odnawialnych źródeł energii.

Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z konstrukcją, zasadą działania i możliwościami stosowania odnawialnych źródeł energii (głównie systemów fotowoltaicznych i wiatrowych). Nabycie praktycznych umiejętności łączenia i opomiarowywania prostych systemów generacyjnych złożonych z OZE.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. ma wiedzę na temat zjawisk i procesów, pozwalających na konwersję energii ze źródeł odnawialnych w energię elektryczną
2. ma wiedzę na temat budowy, parametrów i metod modelowania podstawowych elementów generacyjnych układów z OZE
3. ma wiedzę na temat metod pomiarowych prostych systemów generacyjnych z odnawialnymi źródłami energii

Umiejętności

1. umie pozyskiwać informacje z literatury, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
2. umie zaplanować i przeprowadzić eksperyment pomiarowy układu generacyjnego z OZE zgodnie z przyjętymi założeniami, uwzględniając jego lokalizację geograficzną
3. umie wykorzystać właściwe metody i narzędzia przeznaczone do pomiarów i analizy zasobów energetycznych wiatru i Słońca oraz systemów OZE

Kompetencje społeczne

1. ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach laboratorium weryfikowane będą na podstawie oceny wiedzy i umiejętności z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanych z nich sprawozdań. Dodatkowo premiowany będzie przyrost wiedzy i umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami pomiarowymi. Zajęcia laboratoryjne odbywają się w grupach kilkuosobowych a sprawozdania wykonywane są indywidualnie.

Treści programowe

Zapoznanie się z budową, zasadą działania i charakterystykami pracy różnych rodzajów modułów fotowoltaicznych, siłowni wiatrowych oraz pomp ciepła w różnych konfiguracjach i warunkach pracy. Planowanie metodologii pomiarów, pomiary i obliczenia charakterystycznych parametrów w/w urządzeń.

Zajęcia laboratoryjne obejmują zagadnienia związane z:

- wyznaczaniem charakterystyk prądowo-napięciowych modułów fotowoltaicznych oraz wpływem różnych czynników na nie (m.in. irradancji, temperatury, sposobu połączeń, długości fali promieniowania, ukształtowania modułu)
- badaniem eksperymentalnym turbin wiatrowych (VAWT, HAWT) oraz ich charakterystycznych parametrów,



- badaniem różnych układów współpracujących w instalacjach z odnawialnymi źródłami energii (turbina wiatrową, modułami PV),
- rodzajami i analizą pracy pomp ciepła.

Metody dydaktyczne

Laboratorium: praca w grupach, wykorzystanie urządzeń pomiarowych, praca z dokumentacją techniczną urządzeń i schematami połączeń badanych układów, opracowywanie dokumentacji (sprawozdań) z przeprowadzonych pomiarów.

Literatura

Podstawowa

1. Jastrzębska G., Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2013.
2. Haberlin H, Photovoltaics system design and practice, Wiley, 2013.
3. Jenkins D., Renewable Energy Systems, Earthscan Expert, 2013.
4. Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Kraków 2019
5. Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Gdańsk 2016

Uzupełniająca

1. Głuchy D., Kurz D., Trzmiel G., The impact of shading on the exploitation of photovoltaic installations, Renewable Energy, vol. 153, p. 480-498, June 2020, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.02.010>.
2. Trzmiel G., Analiza metod regulacji mocy w elektrowniach wiatrowych, Computer applications in electrical engineering vol. 89/2017, Poznan University of Technology Academic Journals Electrical Engineering, Poznań, 2017, str. 395-404.
3. Trzmiel G., Układy śledzące punkt maksymalnej mocy w inwerterach stosowanych w instalacjach fotowoltaicznych, Computer applications in electrical engineering vol. 87/2016, Poznan University of Technology Academic Journals - Electrical Engineering, Poznań, 2016, str. 23 - 36.
4. Lubośny Z, Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2013.
5. Kurz D., Morawska L., Piechota R., Trzmiel G., Analysis of the impact of a flexible photovoltaic tile shape on its performance, E3S Web of Conferences, vol. 44, 2018 (00085), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184400085>
6. Internet: specjalistyczna literatura tematu, karty katalogowe, normy, ustawy.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań) ¹	15	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Magazyny energii elektrycznej i energochłonność pojazdów

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Andrzej Tomczewski

email: andrzej.tomczewski@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 89

Instytut Elektrotechniki i Elektroniki

Przemysłowej

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Leszek Kasprzyk

email: Leszek.Kasprzyk@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 89

Instytut Elektrotechniki i Elektroniki

Przemysłowej

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki, maszyn elektrycznych oraz form i metod przetwarzania energii. Umiejętność interpretowania przekazywanych wiadomości oraz efektywnego kształcenia w dziedzinie związanej z magazynami energii. Umiejętność obsługi narzędzi informatycznych potrzebnych do modelowania (np. Matlab, Visual Studio C#)

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy związanej z budową, zastosowaniem i modelowaniem systemów magazynowania energii. Uzyskanie umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich wymagających doboru typu i parametrów magazynów energii w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma uporządkowaną wiedzę na temat technologii magazynowania energii oraz rodzajów i zasad działania różnych typów magazynów.

Ma wiedzę na temat technik modelowania wybranych magazynów energii elektrycznej.

Ma wiedzę w zakresie układów zasilania i napędowych stosowanych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

Umiejętności

Potrafi dokonać klasyfikacji i analizy pracy magazynów energii i wybranych systemów hybrydowych.

Umie dobrać rodzaj oraz parametry magazynu energii do wskazanego problemu inżynierskiego z zakresu końcowego kierunku studiów.

Potrafi wykonać podstawowe badania elektrochemicznych i kinetycznych magazynów energii.

Potrafi dokonać klasyfikacji i analizy pracy systemu napędowego oraz magazynu energii w pojazdach elektrycznych i hybrydowych

Kompetencje społeczne

Ma świadomość narastającego problemu energetycznego na świecie.

Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego zaliczenia, które odbywa się na ostatnim wykładzie. Zaliczenie składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe przesłane są staroście grupy drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem zaliczenia.

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych następuje na podstawie oceny wiedzy teoretycznej i praktycznej niezbędnej do wykonania realizowanego zadania, weryfikowanej na bieżąco w trakcie zajęć ze studentami oraz na podstawie pisemnych sprawozdań z wykonanego zadania.

Treści programowe

Wykład:

Historia oraz wprowadzenie do magazynowania energii elektrycznej. Klasyfikacja magazynów energii elektrycznej. Parametry charakteryzujące magazyny energii elektrycznej (gęstość mocy, energii, SOC, SOP, czas gotowości itp.). Zasady eksploatacji akumulatorów elektrochemicznych. Dobór i analizy pracy wybranych magazynów energii (modelowanie akumulatorów kwasowo-ołowiowych, litowo-jonowych, superkondensatorów). Analiza opłacalności stosowania magazynów energii. Metody i modelowania



elektrochemicznych (PbO₂, Li-Ion) oraz elektrycznych magazynów energii (superkondensatory). Trwałość elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej. Praca magazynów energii w pakietach, BMS (balansery aktywne i pasywne itp.). Przegląd rozwiązań UPS. Wykorzystanie i zadania magazynów energii w systemie elektroenergetycznym, w tym o znacznym udziale źródeł niespokojnych. Charakterystyka magazynów mechanicznych (masy wirujące, systemy sprężonego powietrza, elektrownie szczytowo-pompowe). Magazyny chemiczne – ogniwa paliwowe i wykorzystanie wodoru. Magazyny termoelektryczne – zasada działania, zastosowanie, współpraca z solarnymi elektrowniami termicznymi. Systemy hybrydowe – definicja, właściwości, rodzaje, generacyjne układy hybrydowe z OZE. Włączanie magazynów energii do systemów typu hybrydowego. Charakterystyka pracy przykładowych układów hybrydowych: słoneczno-wiatrowego, fotowoltaicznego z magazynem energii, wiatrowego z magazynem kinetycznym. Analiza techniczno-ekonomiczna rozwiązań hybrydowych.

Klasyfikacja pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Parametry techniczne pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Klasyfikacja i zasada działania systemów napędowych w pojazdach hybrydowych. Wyznaczanie zapotrzebowanie na moc i energię pojazdu samochodowego. Dobór i analizy zachowania magazynu energii w pojeździe samochodowym. Systemy ładowania magazynów energii w pojazdach elektrycznych i hybrydowych typu plugin. Analiza ekonomiczna opłacalności stosowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Metody i modelowania magazynów energii w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

Laboratorium:

1. Badanie procesu ładowania i rozładowania akumulatorów kwasowo-ołowiowych (charakterystyki ładowania i rozładowania, wyznaczanie pojemności, rezystancji wewnętrznej, gęstości mocy i energii).
2. Badania procesu ładowania i rozładowania (charakterystyki ładowania i rozładowania, wyznaczanie pojemności, rezystancji wewnętrznej, gęstości mocy i energii)
3. Analiza pracy pakietu akumulatorów litowo-jonowych (balansery napięć, badania termiczne, w tym termowizyjne)
4. Identyfikacja parametrów uproszczonego modelu akumulatorów litowo-jonowych
5. Identyfikacja parametrów modelu superkondensatorów. Współpraca baterii litowo-jonowej z superkondensatorem
6. Magazyn kinetyczny. System hybrydowy - PV z magazynem energii

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, inicjowanie dyskusji w trakcie wykładu. Dodatkowe materiały umieszczane w systemie Moodle.

Laboratorium: szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami, demonstracje, praca w zespołach.



Literatura

Podstawowa

1. Leszek Kasprzyk, Wybrane zagadnienia modelowania ogniwo elektrochemicznych i superkondensatorów w pojazdach elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering - 2019, Issue 101, s. 3-55.
2. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2009.
3. Fuchs G., Lunz B., Leuthold M., Sauer D. U.: Technology Overview on Electricity Storage, RWTH Aachen, 2012.

Uzupełniająca

1. Akumulatory elektryczne - Terminologia PN-88/E-01004 Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości.
2. Andrzej Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2012.
3. Hariharan Krishnan S., Piyush Tagade, Sanoop Ramachandran. Mathematical Modeling of Lithium Batteries: From Electrochemical Models to State Estimator Algorithms. Springer, 2017
4. Akumulatory do napędu pojazdów elektrycznych drogowych - Część 3: Badania dotyczące działania i trwałości (kompatybilne w ruchu kołowym pojazdy do ruchu miejskiego) PN-EN 61982-3 / Polski Komitet Normalizacyjny

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań, wykonanie projektu, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przewodowe i bezprzewodowe systemy ładowania pojazdów elektrycznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Krystkowiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mail: Michal.Krystkowiak@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektroniki i energoelektroniki.

Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu szeroko rozumianej energoelektroniki.

Kompetencje - Student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych, laboratoryjnych i ćwiczeniowych.



Cel przedmiotu

Poznanie właściwości i podstawowych charakterystyk energoelektronicznych elementów półprzewodnikowych. Zapoznanie się z budową, zasadą działania oraz właściwościami stosowanych przekształtników energoelektronicznych oraz wybranymi metodami ich sterowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania oraz właściwości półprzewodnikowych przyrządów mocy wykorzystywanych w energoelektronice.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, działania i właściwości podstawowych układów energoelektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji wykorzystywanych w szeroko pojętej elektromobilności.
3. Student powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą metod sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi ze szczególnym uwzględnieniem układów regulacji zamkniętej.

Umiejętności

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę z zakresu prawidłwej eksploatacji (w tym ładowania) pojazdów elektrycznych oraz hybrydowych.
2. Student będzie potrafił zaproponować optymalne rozwiązanie systemów ładowania pojazdów zależnie od przyjętych kryteriów - m.in. wybór struktury przekształtnikowej oraz algorytmów sterowania.
3. Student będzie potrafił zaproponować sposób wykorzystania źródeł OZE do ładowania pojazdów elektrycznych, bądź hybrydowych.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym.
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.



Projekt:

- weryfikacja poprawności zrealizowanego zadania projektowego w grupach.

Treści programowe

Rodzaje i właściwości systemów ładowania (systemy wewnętrzne pojazdu i zewnętrzne), (uwarunkowania prawne ich eksploatacji), przewodowe systemy ładowania: podział (V2G), standaryzacja, przykłady rozwiązań, dedykowane układy przekształtnikowe, infrastruktura systemów ładowania pojazdów elektrycznych – budowa i sposób wykorzystania punktów (stacji) ładowania, systemy nadzoru prawidłowego ładowania magazynów energii różnego typu, zastosowanie OZE do zasilania punktów ładowania pojazdów, systemy przekształtnikowe dedykowane do przewodowego i bezprzewodowego przesyłu energii elektrycznej, metody ładowania zasobników energii w trybie CC oraz CV.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi.

Projekt: realizacja w grupach zadań projektowych w wykorzystaniu narzędzi uruchomieniowych systemów cyfrowych oraz narzędzi symulacyjnych.

Literatura

Podstawowa

1. Frąckowiak L., Januszewski S., Energoelektronika. Cz. 1, Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
2. Mikołajuk K., Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998.
3. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
4. Larry E. Erickson , Jessica Robinson , Gary Brase, Solar Powered Charging Infrastructure for Electric Vehicles, CRC Press (8 December 2017).
5. DR A B RAJIB HAZARIKA PHD FRAS AES, ELECTRIC VEHICLE THEORY FOR FUTURE APPLICATIONS: NEVER CHARGE YOUR ELECTRIC VEHICLE, AMAZON KINDLE (July 13, 2020).
6. Research Projects – Objectives to Conclusion – for PhD, MTech, MS, and BTech Electrical Engineering students, GetElectricVehicle, 2020.



Uzupełniająca

1. Chalecki M., Pojazdy hybrydowe i elektryczne w praktyce warsztatowej. Budowa, działanie, podstawy obsługi , WKŁ, 2018.
2. Obowiązujące normy i przepisy prawne.
3. Noty katalogowe producentów stacji ładowania.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	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	50	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Instalacje elektryczne

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Arkadiusz Dobrzycki

email: arkadiusz.dobrzycki@put.poznan.pl

tel. 616652685

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu podstaw elektrotechniki, elektroenergetyki, a także umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego i efektywnego samokształcenia oraz gotowość do pracy w grupie projektowej.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z projektowaniem, budową i eksploatacją instalacji elektrycznych i sieci rozdzielczych niskiego napięcia i ze sposobem prowadzenia dokumentacji projektowej w zakresie instalacji elektrycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. ma podstawową i usystematyzowaną wiedzę w zakresie budowy, projektowania i eksploatacji instalacji i sieci elektroenergetycznych
2. zna metodologie projektowania instalacji elektrycznych, wykorzystywane w tym celu oprogramowanie oraz orientuje się w nowoczesnej technice instalacyjnej

Umiejętności

1. potrafi porównać różne warianty zasilania odbiorców i odbiorników ze względu na zadane kryteria
2. potrafi opracować dokumentację projektową w zakresie instalacji elektrycznych z wykorzystaniem specjalizowanego oprogramowania

Kompetencje społeczne

1. ma świadomość odpowiedzialności inżyniera-elektryka, w szczególności wpływu jego działalności na bezpieczeństwo użytkownika instalacji elektrycznych

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów.

Zajęcia projektowe: ocena projektu końcowego dotyczącego instalacji elektrycznej, ocena bieżących postępów nad projektem, a także czynnego udziału w zajęciach.

Treści programowe

Wykład:

Definicja i elementy składowe instalacji elektrycznej. Wymagania stawiane instalacjom elektrycznym. Budowa, zasady doboru kabli i przewodów. Zabezpieczenia nadprądowe i zwarciovowe w instalacjach elektrycznych – budowa, zasada działania. Zabezpieczenia przeciwporażeniowe w instalacjach elektrycznych – budowa, zasada działania i kryteria doboru. Ochrona przeciwprzepięciowa obiektów, użytkowników i odbiorników energii elektrycznej.

Projekt:

Zasady projektowania instalacji elektrycznych, wymagania dla dokumentacji projektowej. Zasady doboru przewodów i zabezpieczeń (nadprądowych, zwarciovych). Planowanie ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej i przeciwpożarowej. Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji elektrycznych.

Metody dydaktyczne

Wykład:

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem



pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów, w trakcie wykładu inicjowanie dyskusji, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp., przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.

Projekt:

Analiza różnych rozwiązań technicznych i aspektów rozwiązywanych problemów, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp., szczegółowe recenzowanie dokumentacji projektowej przez prowadzącego projekt i dyskusje nad komentarzami, studium przypadku, praca w zespole.

Literatura

Podstawowa

1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa 2017.
2. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, WNT, Warszawa 2003.
3. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa projektowanie i eksploatacja, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
4. Orlik W.: Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach, KaBe S. C., Krosno 2018.
5. Normy i rozporządzenia związane z instalacjami elektrycznymi.

Uzupełniająca

1. Dobrzycki A., Analiza parametrów energii elektrycznej w przedsiębiorstwie produkcyjnym branży aluminiowej, Academic Journals Poznan University of Technology, nr 74, 2013, 119-126
2. Tematyczne strony internetowe.
3. Katalogi producentów przewodowania i aparatów instalacyjnych.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć /zaliczenia, wykonanie projektu) ¹	35	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy teletransmisji

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Michał Gwóźdź

email: michal.gwozdz@put.poznan.pl

tel. 66522646

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Mariusz Świdorski

email: mariusz.swiderski@put.poznan.pl

tel. 6652582

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, informatyki i interfejsów komunikacyjnych, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiedzy na temat układów Interenetu Rzeczy . Poznanie podstaw programowania urządzeń mobilnych. Poznanie klasyfikacji i szczegółowych wymagań dla Przemysłu 4.0. Poznanie podstaw budowy stacji bazowych i układów wukonawczo pomiarowych. Nabycie praktycznych umiejętności projektowania i programowania urządzeń interentetu rzeczy i mobilnych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę na temat budowy torów transmisyjnych w systemach samochodowych.
2. Ma wiedzę na temat urządzeń wykonawczych i pomiarowych.
3. Ma wiedzę na temat podstawowych protokołów transmisyjnych.
4. Ma wiedzę na temat diagnostyki układów transmisyjnych.

Umiejętności

1. Umie posłużyć się właściwymi metodami i narzędziami, w tym zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi celem diagnostyki wybranego układu.
2. Umie przeprowadzić podstawowe testy funkcjonalne nowoczesnej instalacji samochodowej.
3. Umie przeprowadzić proste symulacje działania wybranych układów.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie, że znajomość zagadnień teletransmisji jest niezbędna w pracy inżyniera.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w czasie sesji egzaminacyjnej oraz testu cząstkowego na platformie Moodle. Egzamin składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Punkty z testu cząstkowego są doliczane do punktów zdobytych na egzaminie. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są staroście roku drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem egzaminu oraz omawiane w trakcie ostatniego wykładu.

Laboratorium:

Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów w domu po ćwiczeniach. Ćwiczenia odbywają się w 4 cyklach. Każdy cykl kończy się kolokwium zaliczeniowym sprawdzającym wiedzę studentów nabytą podczas realizacji ćwiczeń. W trakcie zajęć laboratoryjnych sprawdzane jest ustnie przygotowanie studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń, indywidualnego wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań oraz zaliczenia kolokwiów.

Treści programowe

Wykład:

Sposoby i elementy komunikujące się ze sobą w systemach samochodowych. Wybrane protokoły transmisji (CAN, LIN). Metody diagnostyki dla protokołów CAN i LIN. Interfejs FlexRay. Wprowadzenie do



Media Oriente System Transport. Technologia Bluetooth w systemach Automotive. Przegląd rozwiązań Smart Cities.

Laboratorium:

Realizowane zagadnienia związane są z:

- podstawami telekomunikacji w systemach samochodowych
- magistralą LIN
- magistralą CAN
- interfejsem FlexRay w wersji 2.1
- systemem Media Oriente System Transport (MOST)
- zastosowaniem Bluetooth w systemach Automotive
- ideą Smart Cities.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, szczególnie obliczeniowymi. Uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów,

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

1. Multiplexed Networks for Embedded Systems, Dominique Paret, 2007.
2. Embedded Networking with CAN and CANopen, Andrew Ayre, Christian Keydel, Olaf Pfeiffer, 2003
3. CAN system engineering, Wolfhard Lawrenz, 1997
4. CANopen Implementation: Applications to Industrial Networks, Mohammad Farsi, Manuel Bernardo Martins Barbosa, 2000.
5. Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej, Martin Frei, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, 2016.

Uzupełniająca

1. Controller Area Network Projects, Dogan Ibrahim, 2011.
2. MOST: The Automotive Multimedia Network, Andreas Grzempa, 2008.



3. Cyfrowy sterownik rozproszony funkcjonujący w ramach Internet of Things, Michał Krystkowiak, Mariusz Świdorski, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, 2016, Issue 88, s. 165-174.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nowoczesne technologie informatyczne - Aplikacje na urządzenia mobilne

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Michał Gwóźdź

email: michal.gwozdz@put.poznan.pl

tel. 66522646

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Mariusz Świdorski

email: mariusz.swiderski@put.poznan.pl

tel. 6652582

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, informatyki i języków programowania, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiedzy na temat układów Internetu Rzeczy. Poznanie podstaw programowania urządzeń mobilnych. Poznanie klasyfikacji i szczegółowych wymagań dla Przemysłu 4.0. Poznanie podstaw budowy stacji bazowych i układów wukonawczo pomiarowych. Nabycie praktycznych umiejętności projektowania i programowania urządzeń interententu rzeczy i mobilnych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma wiedzę na temat najnowszych trendów programowania urządzeń mobilnych.
2. Student ma wiedzę na temat urządzeń internetu rzeczy.
3. Student ma wiedzę na temat przemysłu 4,0.
4. Student ma wiedzę na temat syntezy urządzeń mobilnych i internetu rzeczy.

Umiejętności

1. Student umie posłużyć się właściwymi metodami i narzędziami, w tym zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi celem oprgramowania urządzenia mobilnego.
2. Student umie opracować proste aplikacje dla Internetu rzeczy.
3. Student umie przeprowadzić proste symulacje, analizy układów Przemysłu 4,0.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie, że znajomość programowania, urządzeń internetu rzeczy i przemysłu 4,0 jest niezbędna w pracy inżyniera.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w czasie sesji egzaminacyjnej oraz testu cząstkowego na platformie Moodle. Egzamin składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Punkty z testu cząstkowego są doliczane do punktów zdobytych na egzaminie. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są staroście roku drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem egzaminu oraz omawiane w trakcie ostatniego wykładu.

Laboratorium:

umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów w domu po ćwiczeniach. Ćwiczenia odbywają się w 4 cyklach. Każdy cykl kończy się kolokwium zaliczeniowym sprawdzającym wiedzę studentów nabytą podczas realizacji ćwiczeń. W trakcie zajęć laboratoryjnych sprawdzane jest ustnie przygotowanie studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń, indywidualnego wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań oraz zaliczenia kolokwiów.



Treści programowe

Wykład:

Zasady programowania urządzeń mobilnych, pojęcia procesów i współbieżności. Uprawnienia w systemach mobilnych, dostęp do danych, dostęp do peryferiów. Budowa systemu Internetu rzeczy: elementy składowe, czujniki, bramki itp. Systemy czasu rzeczywistego. Metody komunikacji w systemach internetu rzeczy. Zasady bezpieczeństwa dla urządzeń mobilnych i internetu rzeczy

Laboratorium:

Realizowane zagadnienia związane są z:

- technikami programowania interfejsu użytkownika w Android SDK
- procesami w systemie Android
- przechowywaniem i dostępem do danych
- dostępem do Internetu i usług sieciowych
- obsługą funkcji urządzenia, powiadomień i alarmów w systemie Android
- systemem czasu rzeczywistego i IoT
- elementami składowymi IoT (czujniki, bramki, mikrokontrolery systemy embedded itp. – omówione zostaną zasady działania konstrukcje tych urządzeń)
- przykładami sposobów komunikacji z urządzeniami IoT
- sieciowymi protokołami komunikacyjnymi IoT (MQTT, Rabbit)
- akwizycją i przetwarzaniem danych oraz dockery
- przetwarzaniem oraz prezentacją wyników – interfejsy użytkownika
- bezpieczeństwem IoT (szyfrowanie, poufność danych, integralność danych, podatność na ataki sieciowe)
- Internetem Rzeczy i usługami chmurowymi.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, szczególnie obliczeniowymi. Uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów,

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

1. Building the Internet of Things, Maciej Kranz, John Wiley & Sons, 2016.
2. Precision - Principles, Practices and Solutions for the Internet of Thing, Timothy Chou, 2016



3. Designing Connected Products: UX for the Consumer Internet of Things, Claire Rowland, Martin Charlier, Alfred Lui, Elizabeth Goodman, Ann Light, O'REILLY, 2016 .
4. Learning Internet of Things, Peter Waher, PACKT, 2015.
5. Android Programming for Beginners, John Horton, PACKT, 2015.
6. Android Cookbook: Problems and Solutions for Android Developers, Ian Darwin, John Wiley & Sons, 2011.
7. Programming Android: Java Programming for the New Generation of Mobile Devices, Zigurd R. Mednieks, Laird Dornin, G. Blake Meike, Masumi Nakamura, 2011.

Uzupełniająca

1. Internet of Things A to Z: Technologies and Applications, Qusay F. Hassan, Wiley, 2018.
2. Android 9 Development Cookbook: Over 100 Recipes and Solutions to Solve the Most Common Problems Faced by Android Developers, 3rd Edition, Rick Boyer, 2018.
3. Cyfrowy sterownik rozproszony funkcjonujący w ramach Internet of Things, Michał Krystkowiak, Mariusz Świdorski, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, 2016, Issue 88, s. 165-174.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nowoczesne technologie informatyczne - Internet rzeczy, Przemysł 4.0

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Dorota Stachowiak

email: dorota.stachowiak@put.poznan.pl

tel.616652380

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Wojciech Pietrowski

email: wojciech.pietrowski@put.poznan.pl

tel.616652396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki, elektroniki i informatyki, a także umiejętność efektywnego samokształcenia się, jak również pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Omówienie koncepcji Internet of Things jako nowego wymiaru otaczającej nas rzeczywistości, wszechobecnego dostępu do komputerów i Internetu, zapoznanie ze sposobami i technologiami włączania urządzeń do Internetu oraz komunikacji ludzi z urządzeniami i urządzeń między sobą, koncepcja „inteligentnych rzeczy” codziennego użytku.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych dla obszaru elektromobilności zagadnień informatyki, w tym programowania oraz wykorzystania narzędzi informatycznych w modelowaniu, symulacji i projektowaniu
2. Student zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z masowym wykorzystaniem elektromobilności; orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych związanych ze studiowanym kierunkiem

Umiejętności

1. Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami, w tym zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, a także opracować proste aplikacje, w celu przeprowadzenia symulacji, analizy i projektowania układów właściwych dla kierunku studiów
2. Student potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie (np. studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy prowadzone przez firmy i organizacje zawodowe) w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Wiedza i umiejętności nabyte w ramach wykładu weryfikowane są w teście pisemnym, jak również ocen cząstkowych na każdym zajęciach w ramach aktywności

Laboratorium: Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie projektów/zadań wykonywanych przez studentów. Przed przystąpieniem do danego cyklu ćwiczeń laboratoryjnych studenci przystępują do testu na platformie Moodle umożliwiającego weryfikację ich wiedzy oraz umiejętności. Na zajęciach następuje ocenianie ciągłe - aktywność oraz weryfikacja kompetencji społecznych związanych z pracą w zespole. Pozytywne zaliczenie całościowe ćwiczeń laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń, wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań oraz zaliczenia testów.

Treści programowe

Wykład:

Wprowadzenie. Internet Rzeczy (IoT) – definicja, właściwości, problemy bezpieczeństwa. Platformy stosowane w IoT, wybrane mikrokomputery i mikrokontrolery dostępne na rynku przeznaczone dla Internetu rzeczy. Czujniki i sieci czujników stosowane w IoT, wybrane czujniki stosowane w Internecie Rzeczy do prowadzenia pomiarów wybranych parametrów środowiska. Urządzenia i elementy wykonawcze – rodzaje oraz podstawowe rozwiązania aplikacyjne, materiały typu smart w



przetwornikach, urządzenia: smart home (inteligentne liczniki), wearables (smartband, smartwatch). Sposoby komunikacji z urządzeniami IoT, przetwarzanie oraz prezentacja danych. Protokoły transmisji danych. Informatyczne narzędzia w Przemysle 4.0.

Laboratorium:

Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu:

- Konfiguracja i testy węzła sieci Bluetooth pracującego jako inteligentny czujnik lub element wykonawczy
- Integracja bezprzewodowej sieci czujników z serwerem obliczeniowym działającym w chmurze
- Opracowanie aplikacji mobilnej do sterowania wybranym urządzeniem "noszonym"

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, przykłady (np. obliczeniowe) podawane na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach pod kontrolą prowadzącego

Literatura

Podstawowa

1. Sikorski M.: Internet rzeczy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
2. Sułkowski Ł.: Internet of things, nowy paradygmat rynku, Wydawca Difin, 2018.
3. Dominique D. Guinard, Vlad M. Trifa: Internet rzeczy, budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi, Wydawnictwo Helion, 2017.
4. Alasdair Gilchrist: Industry 4.0, APress, 2016.

Uzupełniająca

1. Artykuły naukowe i publikacje z zakresu IoT, Przemysłu 4.0.
2. Dokumentacja techniczna i użytkowa systemów wykorzystywanych na zajęciach.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane systemy sterowania w elektromobilności - Programowalne układy elektroniczne

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Elektromobilność

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dariusz Janiszewski

email: Dariusz.Janiszewski@put.poznan.pl

tel. 61 6652627

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Znajomość podstaw programowania w językach wyższych poziomów, znajomość podstaw techniki cyfrowej i przetwarzania sygnałów.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie budowy, metod programowania i typowych zastosowań układów logiki programowalnej (ang. Programmable Logic Devices). Celem zajęć prowadzonych w ramach wykładu jest nauczenie studenta wykorzystania języka opisu sprzętu, na przykładzie języka VHDL, do projektowania układów cyfrowych i ich wykorzystanie w sterowaniu szybkich układów automatyki. Przedstawiane są podstawy języka opisu sprzętu, jak i złożone systemy cyfrowe. W laboratorium studenci zapoznają się z komercyjnym pakietem Intel Quartus i Xilinx Vivado, które pozwala stworzyć projekt układu cyfrowego,



wykonać jego symulację behawioralną i czasową, a także syntezę, implementację do struktury programowalnej. Student po zakończeniu kształcenia powinien potrafić projektować i programować systemy automatyki z cyfrowymi układami programowalnymi.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych dla obszaru elektromobilności zagadnień informatyki, w tym programowania oraz wykorzystania narzędzi informatycznych w modelowaniu, symulacji i projektowaniu

Umiejętności

Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności

Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami, w tym zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, a także opracować proste aplikacje, w celu przeprowadzenia symulacji, analizy i projektowania układów właściwych dla kierunku studiów

Na podstawie dokumentacji technicznej, przy użyciu właściwych metod, narzędzi i materiałów, potrafi wykonać i uruchomić typowe układy oraz urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w elektromobilności

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin końcowy w postaci przedstawienia rozwiązania problemu realizowanego na zajęciach laboratoryjnych, dodatkowa ocena postępów na zajęciach laboratoryjnych

Treści programowe

Klasyfikacja i obszar zastosowań elektronicznych układów programowalnych.

Wybrane elementy programowalne takich producentów jak Intel, Xilinx.

Składowe elementy funkcyjne układów PAL, GAL, PLD, CPLD, FPGA.

Metodyka programowania układów cyfrowych.

Podstawy programowania układów cyfrowych w języku VHDL.



Elementy złożone języka VHDL i bibliotek.

Elementy szybkiego przetwarzania sygnałów na styku techniki cyfrowej i analogowej (w tym przetworniki AD/DA, detektory czasu/opóźnienia/fazy, linie transmisyjne)

Ćwiczenia laboratoryjne ilustrują zagadnienia omawiane na wykładach, a koncentrują się głównie na rozwiązywaniu problemów technicznych i programistycznych.

Metody dydaktyczne

Wykład: tablicowo-multimedialny z elementami eksperymentów sprzętowych

Laboratorium: Eksperymenty na stanowiskach laboratoryjnych, opracowanie końcowe wybranego problemu

Literatura

Podstawowa

M. Zwoliński: Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL.

K.L. Short, VHDL for engineers

Uzupełniająca

T . Łuba, B . Zbierzchowski: Komputerowe projektowanie układów cyfrowych.

K. Skahill, VHDL language

J. Kalisz (red.): Język VHDL w praktyce.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane systemy sterowania w elektromobilności - Systemy wizyjne w elektromobilności

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Elektromobilność

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marek Kraft

marek.kraft@put.poznan.pl

tel.: 61 647 5920

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

Poznań, Piotrowo 3A

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki - w tym, głównie rachunku macierzowego, znajomości elementów logiki matematycznej, podstaw analizy matematycznej i probablistyki.

Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność sprawnej obsługi komputera klasy PC oraz implementacji nieskomplikowanych algorytmów i zadań programistycznych. Dodatkowo niezbędna jest umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstaw teoretycznych metod przetwarzania akwizycji i przetwarzania obrazów na potrzeby aplikacji związanych z elektromobilnością (ADAS, pojazdy autonomiczne). Student po zakończeniu kształcenia powinien potrafić dobrać algorytm lub zestaw algorytmów, które składają się



na realizację kompletnego systemu wizyjnego i samodzielnie zaimplementować i przetestować taki system.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych dla obszaru elektromobilności zagadnień informatyki, w tym programowania oraz wykorzystania narzędzi informatycznych w modelowaniu, symulacji i projektowaniu
2. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu sensorów, systemów bezpieczeństwa, komfortu i monitoringu oraz komunikacji z użytkownikami w układach technicznych właściwych dla kierunku studiów.

Umiejętności

1. Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności
2. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami, w tym zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, a także opracować proste aplikacje, w celu przeprowadzenia symulacji, analizy i projektowania układów właściwych dla kierunku studiów

Kompetencje społeczne

1. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje
2. Ma świadomość znaczenia pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - końcowy test zaliczeniowy przeprowadzany na platformie Moodle.

Laboratoria - projekt i końcowe praktyczne kolokwium zaliczeniowe.

Treści programowe

Akwizycja obrazu, metody kodowania obrazu, wstępne wiadomości o kodowaniu video.

Przetzerzenie barw i histogramy.

Wstępne przetwarzanie obrazu - metody lokalne (korekcja gamma, przetwarzanie w oparciu o histogram, progowanie itp.)

Metody kontekstowe - konwolucja, filtracja liniowa i nieliniowa; operacje morfologiczne.

Detekcja cech obrazowych (linii, punktów).

Deskrypcja i dopasowanie cech.

Segmentacja i analiza kształtów.

Odometria wizyjna.

Wielowarstwowe, konwolucyjne sieci neuronowe - prezentacja zagadnienia.



Elementy składowe sieci neuronowych stosowanych w przetwarzaniu obrazu
Architektury przykładowych sieci do rozpoznawania obrazu - zasada działania i omówienie na przykładach.

Uczenie sieci neuronowych - propagacja wsteczna, algorytmy optymalizacji, funkcja celu, metryki, kontrola i monitorowanie procesu uczenia, hiperparametry.

Sieci neuronowe do segmentacji obrazów - segmentacja binarna, semantyczna i panoptyczna, wybrane architektury i funkcje celu.

Sieci neuronowe do detekcji obiektów - różnica między klasyfikacją a detekcją, omówienie kilku architektur (RCNN, YOLO, EfficientDet). Opis funkcji celu. Sieci do detekcji i segmentacji (mask-RCNN, Yolact++).

Realizacja praktyczna wymienionych algorytmów i zagadnień na zajęciach laboratoryjnych.

Metody dydaktyczne

Wykłady z prezentacjami multimedialnymi, zamieszczane dodatkowo w serwisie streamingowym do późniejszego odtworzenia. Zajęcia laboratoryjne obejmujące implementację i testowanie wybranych algorytmów przetwarzania obrazów i wideo z wykorzystaniem języka Python oraz rozwiązywania wybranych problemów praktycznych

Literatura

Podstawowa

1. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2010
2. S. Raschka, V. Mirjalili: Python. Uczenie maszynowe (wydanie II lub późniejsze), Helion

Uzupełniająca

Wybór artykułów naukowych związanych z tematyką przedmiotu.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przewodowe i bezprzewodowe systemy ładowania pojazdów elektrycznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Rafał M. Wojciechowski

email: rafal.wojciechowski@put.poznan.pl

tel. 61-665-23-96

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Mgr inż. Milena Kurzawa

email: milena.kurzawai@put.poznan.pl

tel. 61-647-58-03

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki, teorii pola elektromagnetycznego, elektroniki i energoelektroniki, a także systemów mikroprocesorowych.

Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia się w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań i problemów z zakresu elektrotechniki, elektroniki i energoelektroniki.

Kompetencje - Student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych.



Cel przedmiotu

Omówienie najnowszych osiągnięć i rozwiązań aplikacyjnych układów bezprzewodowego przesyłu energii elektrycznej stosowanych w elektromobilności.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student posiada uporządkowaną teoretycznie wiedzę z zakresu bezprzewodowych układów zasilania,
2. Student posiada zaawansowaną wiedzę z elektromagnetyzmu, elektroniki i energoelektroniki niezbędnej do zrozumienia zjawisk występujących w systemach bezprzewodowych,
3. Student posiada wiedzę w zakresie cyfrowych systemów elektronicznych i energoelektronicznych,
4. Student posiada podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia ekonomicznych, ekologicznych, i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Umiejętności

1. Student potrafi zaprojektować i opracować dokumentację zadania inżynierskiego, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu właściwych metod i narzędzi,
2. Student potrafi zaprojektować i opracować proste układy oraz urządzenia elektroniczne stosowane w elektromobilności w odniesieniu do infrastruktury przeznaczonej do zasilania i ładowania baterii,
2. Student potrafi testować i diagnozować proste układy i urządzenia związane z systemami bezprzewodowego transferu energii elektrycznej oraz eksploatować je zgodnie z wymogami i dokumentacją techniczną.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
2. Student ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują,
3. Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji oraz opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów elektromobilności.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe - na każdych zajęciach - premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi).

Laboratorium:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych,
- ocenianie ciągłe - na każdych zajęciach - aktywności studenta i poziomu jego wiedzy oraz umiejętności, a także kompetencji społecznych związanych z pracą w zespole,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Zajęcia projektowe:



- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych,
- ocenianie ciągłe aktywności studenta i poziom jego wiedzy oraz umiejętności.

Uzyskiwanie ocen cząstkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- przygotowywanie odpowiedzi na pytania i zadania problemowe podawane przez prowadzącego,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania problemu badawczego,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium.

Treści programowe

Wykład:

Budowa systemu elektrycznego pojazdu (pojęcia: napęd elektryczny, rodzaje stosowanych przekształtników, rodzaje stosowanych akumulatorów, systemy ładowania); Proces ładowania i rozładowywania akumulatorów; Podział systemów ładowania pojazdów elektrycznych; ładowanie typu plug-in, ładowanie indukcyjne, ładowanie pojemnościowe, ładowanie pantografowe; system V2G – pojazd jako źródło energii (z ang. vehicle-to-grid). Budowa, przetwarzanie i sposób transferu energii elektrycznej w bezprzewodowych systemach ładowania indukcyjnego oraz pojemnościowego. Rodzaje układów cewek (spiralne, spolaryzowane, niespolaryzowane, cewki typu DD, DDQ, BP, TPP; cewki typu solenoidealnego o strukturze H i Hc) stosowanych w systemach indukcyjnych; rodzaje systemów pojemnościowych; przetworniki DC/AC i AC/DC stosowane w systemach bezprzewodowych, wysokoczęstotliwościowe falowniki rezonansowe i prostowniki rezonansowe. Systemy dynamicznego ładowania (podczas ruchu) pojazdów elektrycznych. Metody projektowania bezprzewodowych systemów ładowania.

Laboratorium:

Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu:

- badania wysokoczęstotliwościowych falowników rezonansowych klasy D, E i EF,
- badania wysokoczęstotliwościowych prostowników rezonansowych;
- badania i analizy stanów pracy indukcyjnych systemów bezprzewodowego transferu energii,
- badania i analizy stanów pracy pojemnościowych systemów bezprzewodowego transferu energii.

Zajęcia projektowe:

Realizacja 2 projektów inżynierskich, tj.:

- projektu dotyczącego indukcyjnego systemu ładowania układu baterii, oraz
- projektu dotyczącego pojemnościowego systemu ładowania układu baterii.

Metody dydaktyczne

Wykłady - prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi;



Laboratorium – realizacja badań symulacyjnych i laboratoryjnych wybranych komponentów i systemów bezprzewodowego transferu energii elektrycznej.

Zajęcia projektowe - realizacja projektów.

Literatura

Podstawowa

1. Trivino Cabrera, Alicia, González- González, José M., Aguado Sánchez, José A., *Wireless Power Transfer for Electric Vehicles: Foundations and Design Approach*, Springer 2020.
2. Chun T. Rim, Chris Mi, *Wireless Power Transfer for Electric Vehicles and Mobile Devices*, IEEE Wiley John and Sons Publication, 2018
3. Johnson I Agbinya, *Wireless Power Transfer*, River Publishers, Series in Communications, 2012.
4. Kazimierzczuk Marian K., Czarkowski Dariusz, *Resonant power converters*, IEEE Wiley John and Sons Publication, 2011.
5. Kaczmarczyk Zbigniew, *Poprawa właściwości energetycznych falowników klasy E przez maksymalizację wykorzystania tranzystora*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2009 r.

Uzupełniająca

Artykuły naukowe i publikacje z zakresu tematyki dotyczącej systemów bezprzewodowej transmisji energii.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) ¹	50	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy zasilania trakcji elektrycznej

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Krystkowiak

mail: Michal.Krystkowiak@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektroniki i energoelektroniki

Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu szeroko rozumianych systemów zasilania trakcji elektrycznej.

Kompetencje - Student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych.



Cel przedmiotu

Poznanie budowy i zasady działania klasycznych oraz nowoczesnych układów przekształtnikowych wykorzystywanych w systemach zasilania trakcji elektrycznej. Zapoznanie się z problematyką oddziaływania układów energoelektronicznych na sieć zasilającą i metodami polepszenia jakości przekształcania energii elektrycznej. Poznanie systemów umożliwiających odzysk oraz magazynowanie energii elektrycznej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy oraz zasady działania klasycznych i nowoczesnych układów przekształtnikowych wykorzystywanych w systemach zasilania trakcji elektrycznej.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą sposobów ograniczenia niekorzystnego oddziaływania na sieć zasilającą układów energoelektronicznych mocy.
3. Student powinien znać ideę działania wybranych systemów odzysku energii i jej magazynowania wykorzystywanych w trakcji elektrycznej.

Umiejętności

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę w zakresie budowy oraz zasad działania układów przekształtnikowych wykorzystywanych w trakcji elektrycznej.
2. Student będzie potrafił zaproponować rozwiązanie umożliwiające zmniejszenie niekorzystnego oddziaływania na sieć zasilającą energoelektronicznych układów trakcyjnych.
3. Student będzie potrafił dokonać analizy, czy możliwy jest odzysk i magazynowanie energii elektrycznej wybranego systemu trakcyjnego.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.



Laboratorium:

- weryfikacja na podstawie wykonanych sprawozdań,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Treści programowe

Złożone układy prostowników o połączeniu szeregowym i równoległym, algorytmy sterowania w złożonych układach prostownikowych o połączeniu szeregowym (sterowanie symetryczne i sekwencyjne), tranzystorowe układy prostownikowe mocy o polepszonych wskaźnikach przekształcanej energii, tranzystorowe układy prostownikowe mocy z możliwością kompensacją mocy biernej i odkształcenia, układy prostownikowe mocy z modulatorem napięcia w obwodzie stałoprądowym, nowoczesne układy prostownikowe mocy z modulatorem prądu w obwodzie stałoprądowym, aktywna kompensacja równoległa w trakcyjnych układach prostownikowych mocy, lokalne magazyny energii współpracujące z dedykowanymi układami energoelektronicznymi (zagadnienia m.in. odzysku energii oraz jej magazynowania), systemy umożliwiające zwrot energii do sieci napięcia przemiennego przy jednoczesnym zapewnieniu wysokich współczynników jakości przekształcanej energii elektrycznej.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi, wyniki badań modeli symulacyjnych.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego, badania modeli symulacyjnych i eksperymentalnych - prównanie uzyskanych wyników.

Literatura

Podstawowa

1. Frąckowiak L., Energoelektronika. Cz. 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
2. Frąckowiak L., Januszewski S., Energoelektronika. Cz. 1, Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
3. Mikołajuk K., Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998.
4. Mohan N., Undeland N., Robins W., Power Electronics, Jon Wiley & Sons Inc., New York 1999.
5. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
6. Szeląg A., Trakcja elektryczna - podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.



Uzupełniająca

1. Kaźmierkowski M., Krishnan R., Blaabjerg H., Control in Power Electronics, Academic Press, Amsterdam 2002.
2. Przybyszewski M., Elektryczne zespoły trakcyjne, WKŁ, 2018.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sensoryka i diagnostyka w pojazdach

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jarosław Jajczyk

email: Jaroslaw.Jajczyk@put.poznan.pl

tel. 616652659

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z elektrotechniki, elektroniki oraz metrologii. Powiązanie zjawisk fizycznych z zasadami funkcjonowania urządzeń technicznych. Interpretacja schematów elektrycznych. Łączenie obwodów elektrycznych. Współpraca w zespole (grupie laboratoryjnej). Świadomość znaczenia i potrzeby wykorzystania elektrycznych i elektronicznych urządzeń w pracy inżyniera. Zdolność do poszerzania swoich kompetencji.

Cel przedmiotu

Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z funkcjonowaniem czujników oraz diagnostyką układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Wie jak wykorzystać zjawiska fizyczne i wiedzę z mechaniki, elektryczności oraz metrologii dla zrozumienia funkcjonowania czujników oraz przeprowadzania diagnostyki osprzętu samochodowego. Potrafi określać parametry eksploatacyjne urządzeń występujących w pojazdach samochodowych, przy użyciu sprzętu pomiarowego i diagnostycznych. Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z masowym wykorzystaniem pojazdów.

Umiejętności

Potrafi testować i diagnozować elementy, układy i urządzenia związane z funkcjonowaniem pojazdów. Umie zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym pomiary podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla czujników wykorzystywanych w pojazdach oraz dla stosowanych w nich układów elektrycznych. Potrafi, z wykorzystaniem odpowiednio dobranych metod oraz narzędzi, dokonać krytycznej analizy i oceny prawidłowości funkcjonowania badanych elementów i układów. Umie korzystać z dokumentacji technicznych i zawartych w nich opisów procedur badawczych.

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu diagnostyki i eksploatacji pojazdów oraz potrzebę jej ciągłego uzupełniania i poszerzania. Ma świadomość konieczności stosowania czujników w układach elektrycznych i elektronicznych w pojazdach oraz wykorzystywania mierników i diagnostycznych w badaniach prawidłowości działania elektrycznych podzespołów i układów samochodowych. Posiada umiejętność przekazywania w zrozumiały sposób zdobytej wiedzy.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym lub ustnym o charakterze problemowym.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzenie i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,
- ocena zrealizowanego opracowania technicznego (referatu) z zakresu sensoryki i diagnostyki w pojazdach.

Treści programowe

Wykład:



Budowa, własności funkcjonalne, parametry techniczne, rozwiązania konstrukcyjne oraz metody badania i diagnozowania przetworników wielkości nieelektrycznych na wielkości elektryczne stosowanych w układach samochodowych. Analizy własności fizycznych i użytkowych czujników: przemieszczeń liniowych i kątowych, prędkości obrotowej, położenia wału korbowego, temperatury, ciśnienia, przepływomierzy powietrza, przyspieszeń, drgań (np. czujniki spalania detonacyjnego), siły oraz sond lambda. Diagnostyka testowa i funkcjonalna samochodowych systemów elektrycznych oraz elektronicznych. Własności funkcjonalne i rozwiązania techniczne samochodowych diagnostokopów komputerowych oraz testerów i urządzeń diagnostycznych stosowanych do badania i serwisowania osprzętu elektrycznego pojazdów. Typowe usterki oraz procedury diagnostyki technicznej samochodowych urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Interpretacja wyników badań diagnostycznych.

Laboratorium:

Badania i analizy parametrów czujników: prędkości obrotowej i położenia wału korbowego, przepływomierzy powietrza, sond lambda, czujników ciśnienia, temperatury, drgań, położenia liniowych i kątowych; badania i diagnostyka alternatorów i akumulatorów, diagnozowanie diagnostokopami komputerowymi poprzez zunifikowane złącze diagnostyczne zintegrowanych systemów sterowania silnikiem spalinowym Motronic oraz Mono-Motronic, a także innych układów samochodowych.

Metody dydaktyczne

Wykład:

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy; przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów; uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp.

Laboratorium:

Demonstracje niuansów praktycznych specyficznych dla realizowanych zagadnień, praca w zespołach.

Literatura

Podstawowa

1. Praca zbiorowa: Czujniki w pojazdach samochodowych. Informatory techniczne Bosch, WKiŁ, Warszawa 2014.
2. Gajek A., Juda Z., Czujniki, WKiŁ, Warszawa 2008.
3. Gustof P.: Badania techniczne z diagnostyką pojazdów samochodowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013.
4. Rudnicki M.: Diagnostyka i naprawa samochodowych instalacji elektrycznych - samochody z grupy VAG - Skoda (E-book), Wiedza i Praktyka, 2013.



5. Heiko P.: Układy bezpośredniego wtrysku benzyny w praktyce warsztatowej: budowa, działanie, diagnostyka, WKiŁ 2016.
6. Denton T.: Automobile electrical and electronic systems, Arnold, London 2012.
7. Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2014.
8. Pacholski K.: Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2014.
9. Ocioszyński J.: Elektrotechnika i elektronika pojazdów samochodowych : podręcznik dla technikum, WSiP, Warszawa 2013.
10. Kasedorf J.: Układy wtryskowe i katalizatory, WKiŁ, Warszawa 1998.

Uzupełniająca

1. Bednarek K., Bugała A., Budzińska N., Wielogórski M., Stanowiska do badań i prezentacji funkcjonowania czujników prędkości obrotowej oraz położenia liniowych i kątowych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 100, Poznań 2019, s. 199-210, DOI: 10.21008/j.1897-0737.2019.100.0018.
2. Szymkowiak M., Bednarek K., Jajczyk J., Bugała A., Koncepcja stanowiska do badań czujników Halla położenia liniowych i kątowych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 105, Poznań 2020, s. 95-110, DOI: 10.21008/j.1897-0737.2020.105.0008.
3. Bednarek K., Bałchanowski T., Aspekty dydaktyczne oraz techniczne projektu i budowy stanowiska do badań samochodowych układów zapłonowych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 82, Poznań 2015, s. 243-252.
4. Bednarek K., Bugała A.: Właściwości użytkowe akumulatorów kwasowo-ołowiowych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 92, Poznań 2017, s. 47-60.
5. Sitek K.: Diagnostyka samochodowa, Wydawnictwo AUTO, Warszawa 1999.
6. Kowalski B.: Badania i diagnostyka samochodowych urządzeń elektrycznych, WKiŁ, Warszawa 1981.
7. Bednarek K., Bugała A., Budzińska N., Wielogórski M., Didactic means in knowledge and practical skills shaping in the technical education processes, ITM Web of Conferences, vol. 28, 01022-1 - 01022-2 (2019), DOI 10.1051/itmconf/20192801022.
8. Bednarek K., Bałchanowski T., Educational and technical aspects of the design and construction of the test bench for testing the automotive ignition systems, in: Computer Applications in Electrical Engineering, edited by R. Nawrowski, Publishing House of Poznan University of Technology, vol. 13, Poznan 2015, p. 197-208.



9. Filipiak M., Jajczyk J.: Diagnostyka radarowego systemu ACC, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, Issue 88, ISSN 1897-0737, Published by Poznan University of Technology (2016), Perfekt Druk, pp. 227-237.

10. Jajczyk J., Filipiak M.: Badanie układu turbodoładowania w silnikach spalinowych ZS, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, Issue 92, ISSN 1897-0737, Published by Poznan University of Technology (2017), Perfekt Druk, s. 73-82.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	35	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksplotacja i diagnostyka elektrycznych układów napędowych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Wojciech Pietrowski

email: wojciech.pietrowski@put.poznan.pl

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań, pokój 651

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Krystkowiak

mail: Michal.Krystkowiak@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektroniki i energoelektroniki oraz techniki mikroprocesorowej.

Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu energoelektronicznych układów napędowych.

Kompetencje - Student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych.



Cel przedmiotu

Poznanie budowy i zasady działania wybranych struktur napędowych systemów przekształtnikowych. Nabycie wiedzy związanej z ich prawidłową eksploatacją oraz metodami diagnostyki.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania podstawowych napędowych układów przekształtnikowych.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą prawidłowej eksploatacji oraz konserwacji napędowych układów przekształtnikowych.
3. Student powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki napędowych układów przekształtnikowych.

Umiejętności

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania podstawowych przekształtników energoelektronicznych wykorzystywanych w układach napędowych.
2. Student będzie potrafił zdiagnozować usterki części silnoprądowej, jak i sterującej przekształtników energoelektronicznych wykorzystywanych w układach napędowych.
3. Student będzie potrafił określić warunki prawidłowej eksploatacji napędowych systemów przekształtnikowych.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Laboratorium:

- weryfikacja na podstawie wykonanych sprawozdań,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.



Treści programowe

Diagnostyka układów zasilających DC/DC stosowanych w pojazdach elektrycznych i ich eksploatacja, diagnostyka układów AC/DC stosowanych w pojazdach elektrycznych i ich eksploatacja, diagnostyka układów DC/AC stosowanych w pojazdach elektrycznych i ich eksploatacja, detekcja usterek w cyfrowych systemach sterujących i pomiarowych, eksploatacja i konserwacja systemów energoelektronicznych w podstacjach trakcyjnych, eksploatacja i konserwacja systemów elektronicznych i energoelektronicznych stosowanych w stacjach ładowania pojazdów elektrycznych, systemy diagnostyki pokładowych urządzeń energoelektronicznych mocy w pojazdach elektrycznych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego, badania modeli symulacyjnych i eksperymentalnych - prównanie uzyskanych wyników.

Literatura

Podstawowa

1. Frąckowiak L., Energoelektronika. Cz. 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 20002.
2. Frąckowiak L., Januszewski S., Energoelektronika. Cz. 1, Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
3. Mikołajuk K., Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998.
4. Mohan N., Undeland N., Robins W., Power Electronics, Jon Wiley & Sons Inc., New York 1999.
5. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R., Układy energoelektroniczne. Obliczanie, modelowanie, projektowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.
6. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
7. Kaźmierkowski M., Krishnan R., Blaabjerg H., Control in Power Electronics, Academic Press, Amsterdam 2002.
8. Szeląg A., Trakcja elektryczna - podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.

Uzupełniająca

1. Dokumentacje techniczne napędowych układów energoelektronicznych



2. Dokumentacje techniczne systemów procesorowych dedykowanych do sterowania układami energoelektronicznymi.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	18	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Układy elektryczne i elektroniczne pojazdów spalinowych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jarosław Jajczyk

email: Jaroslaw.Jajczyk@put.poznan.pl

tel. 616652659

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z elektrotechniki, elektroniki oraz maszyn elektrycznych. Powiązanie zjawisk fizycznych z zasadami funkcjonowania urządzeń technicznych. Interpretacja schematów elektrycznych. Łączenie obwodów elektrycznych. Współpraca w zespole (grupie laboratoryjnej). Świadomość znaczenia i potrzeby wykorzystania elektrycznych i elektronicznych urządzeń w pracy inżyniera. Zdolność do poszerzania swoich kompetencji.

Cel przedmiotu

Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z funkcjonowaniem oraz diagnozowaniem układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych z silnikami spalinowymi.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Wie jak wykorzystać zjawiska fizyczne i zasady mechaniki, elektryczności oraz termodynamiki dla zrozumienia funkcjonowania oraz diagnozowania osprzętu samochodowego. Potrafi określać parametry eksploatacyjne urządzeń występujących w pojazdach samochodowych, wykorzystując sprzęt pomiarowy i diagnostyczny. Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z masowym wykorzystaniem pojazdów.

Umiejętności

Umie dokonać analizy i oceny stanu technicznego urządzeń i podzespołów elektrycznych i elektronicznych wykorzystywanych w pojazdach oraz zmontować, uruchomić i zdiagnozować podstawowe urządzenia i układy funkcjonujące w pojazdach samochodowych. Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz wyciągać wnioski, a także formułować i uzasadniać opinie i dyskutować o nich.

Kompetencje społeczne

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu eksploatacji pojazdów. Ma świadomość konieczności stosowania układów elektrycznych i elektronicznych w przemyśle i pojazdach oraz umiejętność przekazywania w zrozumiały sposób zdobytej wiedzy.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas zaliczenia o charakterze problemowym, realizowanego w formie pisemnej lub ustnej.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,
- oceny sprawozdań z badań laboratoryjnych,
- ocena zrealizowanego opracowania technicznego (referatu) z zakresu nowoczesnych układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach.

Treści programowe

Wykład:

Budowa, własności funkcjonalne, parametry techniczne, rozwiązania konstrukcyjne oraz metody badania elementów obwodów: zasilania elektrycznego statycznych (akumulatory) i dynamicznych (alternatory), rozruchu silnika spalinowego, klasycznych i elektronicznych układów zapłonowych, elektronicznych systemów wtryskowych benzyny oraz systemów wtryskowych silników o zapłonie samoczynnym (Diesel'a).

Laboratorium:



Badania: akumulatorów, czujników stosowanych w pojazdach, rozruszników samochodowych, alternatorów, klasycznych i elektronicznych układów zapłonowych, układu wtryskowo-zapłonowego Motronic, sond lambda, systemu wtryskowego silnika o zapłonie samoczynnym (Common Rail).
Użytkowanie diagnoskopów: KME, ESCORT, KTS itp.

Metody dydaktyczne

Wykład:

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy; przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów; uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp.

Laboratorium:

Demonstracje niuansów praktycznych specyficznych dla realizowanych zagadnień, praca w zespołach.

Literatura

Podstawowa

1. Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2014.
2. Pacholski K.: Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2014.
3. Rudnicki M.: Diagnostyka i naprawa samochodowych instalacji elektrycznych - samochody z grupy VAG - Skoda (E-book), Wiedza i Praktyka, 2013.
4. Ocioszyński J.: Elektrotechnika i elektronika pojazdów samochodowych : podręcznik dla technikum, WSiP, Warszawa 2013.
5. Kasedorf J.: Układy wtryskowe i katalizatory, WKiŁ, Warszawa 1998.
6. Praca zbiorowa: Czujniki w pojazdach samochodowych. Informatory techniczne Bosch, WKiŁ, Warszawa 2014.
7. Heiko P.: Układy bezpośredniego wtrysku benzyny w praktyce warsztatowej: budowa, działanie, diagnostyka, WKiŁ 2016.
8. Gustof P.: Badania techniczne z diagnostyką pojazdów samochodowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013.
9. Denton T.: Automobile electrical and electronic systems, Arnold, London 2012.



Uzupełniająca

1. Bednarek K., Bugała A.: Własności użytkowe akumulatorów kwasowo-ołowiowych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 92, Poznań 2017, s. 47-60.
2. Bednarek K., Kasprzyk L.: Zasobniki energii w systemach elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, Poznań, No 69, Poznań 2012, p. 199-218.
3. Kasprzyk L., Bednarek K., Dobór hybrydowego zasobnika energii do pojazdu elektrycznego, Przegląd Elektrotechniczny, No 12 (91), 2015, s. 129-132.
4. Gajek A., Juda Z., Czujniki, WKiŁ, Warszawa 2008.
5. Konopiński M.: Elektronika w technice motoryzacyjnej, WKiŁ, Warszawa 1987.
6. Sitek K.: Diagnostyka samochodowa, Wydawnictwo AUTO, Warszawa 1999.
7. Kowalski B.: Badania i diagnostyka samochodowych urządzeń elektrycznych, WKiŁ, Warszawa 1981.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowanie sterowników PLC - Programowanie przemysłowych aplikacji napędowych

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Elektromobilność

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Cezary Jędryczka

mail: Cezary.Jedryczka@put.poznan.pl

tel.: 61 665 2396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Krystkowiak

mail: Michal.Krystkowiak@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z podstaw elektroniki cyfrowej, programowania i automatyki, powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Umiejętności - umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu programowania sterowników PLC.



Kompetencje - student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych.

Cel przedmiotu

Pozyskanie wiedzy i umiejętności dotyczących programowania przemysłowych układów napędowych. Poznanie pojęć systemów czasu rzeczywistego oraz sterowników PLC, zapoznanie się z architekturą synerowników PLC, zapoznanie się z językami programowania sterowników PLC, nabycie umiejętności obsługi i konfiguracji sterowników oraz opracowania i implementowania algorytmów realizujących różne funkcje ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji dedykowanych do szeroko pojętej elektromobilności.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy oraz zasady działania programowalnych sterowników logicznych PLC.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą znajomości wybranych języków programowania wykorzystywanych do implementacji opracowanych algorytmów sterowania.
3. Student powinien znać podstawowe pojęcia związane z konfiguracją i obsługą przemysłowych układów napędowych.

Umiejętności

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę o budowie i zasadach działania sterowników PLC i serwonapędów przemysłowych do realizacji zadań technicznych.
2. Student będzie potrafił opracować i zaimplementować algorytmy sterowania w wybranych językach programowania sterowników PLC.
3. Student będzie potrafił zaprogramować wybrane aplikacje napędowe z wykorzystaniem standaryzowanych bloków funkcyjnych PLC OPEN Motion Control.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.



Laboratorium:

- weryfikacja na podstawie wykonanych sprawozdań,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Treści programowe

Budowa i zasada działania programowalnych sterowników logicznych PLC, cykl pracy sterownika, układy wejść i wyjść sterowników, języki programowania, podstawy programowania w języku drabinkowym. Budowa i zasada działania wybranych czujników i urządzeń pomiarowych stosowanych w automatyce i robotyce. Obsługa układów czasowych i licznikowych w PLC z uwzględnieniem, tzw. szybkich liczników (dedykowanych do współpracy z przetwornikami położenia kątownego), obsługa systemu przerwań w sterownikach PLC, obsługa wyjść impulsowych w sterownikach PLC, układy regulacji zamkniętej (algorytmy regulatorów w sterownikach PLC). Serwonapęd, struktura, parametry i wymagania. Metody programowania aplikacji napędowych z wykorzystaniem standaryzowanych bloków funkcyjnych zgodnych z PLC Motion control. Współczesne trendy rozwoju w zakresie tworzenia i programowania aplikacji napędowych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi, wyniki badań modeli symulacyjnych.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego, badania modeli symulacyjnych i eksperymentalnych - porównanie uzyskanych wyników.

Literatura

Podstawowa

1. Dokumentacja techniczna wybranych sterowników PLC oraz serwonapędów
2. Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w pracy inżynierskiej, PTC, Kraków 2008.
3. Legierski T., Programowanie sterowników PLC, WPKJS, Gliwice 1998.
4. Zieliński T.P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
5. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, 2014.

Uzupełniająca

1. Normy dotyczące języków programowania sterowników PLC



2. Dokumentacja standardu PLC Open Motion Control

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	155	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80	3,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	75	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowanie sterowników PLC - Sterowniki PLC w automatyzacji procesów

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Cezary Jędryczka

mail: Cezary.Jedryczka@put.poznan.pl

tel.: 61 665 2396

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Krystkowiak

mail: Michal.Krystkowiak@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z podstaw elektroniki cyfrowej, programowania i automatyki, powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Umiejętności - umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu programowania sterowników PLC.



Kompetencje - student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych.

Cel przedmiotu

Poznanie pojęć systemów czasu rzeczywistego oraz sterowników PLC, zapoznanie się z architekturą sterowników PLC, zapoznanie się z językami programowania sterowników PLC, nabycie umiejętności obsługi i konfiguracji sterowników oraz opracowania i implementowania algorytmów realizujących różne funkcje ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji dedykowanych do szeroko pojętej elektromobilności.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy oraz zasady działania programowalnych sterowników logicznych PLC.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą znajomości wybranych języków programowania wykorzystywanych do implementacji opracowanych algorytmów sterowania.
3. Student powinien znać podstawowe pojęcia związane z konfiguracją i obsługą interfejsu użytkownika HMI (human machine interface).

Umiejętności

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę w zakresie budowy oraz zasad działania sterowników PLC oraz urządzeń peryferyjnych.
2. Student będzie potrafił opracować i zaimplementować algorytmy sterowania w wybranych językach programowania sterowników PLC.
3. Student będzie potrafił oprogramować różne interfejsy HMI i dokonać ich konfiguracji.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Projekt:



-zaliczenie zajęć projektowych odbywa się na podstawie bieżącej kontroli postępów, aktywności na zajęciach

- realizacja końcowego projektu wykonywanego w kilkusobowych podgrupach.

Laboratorium:

- weryfikacja na podstawie wykonanych sprawozdań,

- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Treści programowe

Pojęcie sterownika PLC i jego zastosowania (ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów, np. w systemach automatyki pokładowej), wybrane języki programowania sterowników PLC, obsługa układów czasowych i licznikowych w PLC z uwzględnieniem, tzw. szybkich liczników (dedykowanych do współpracy z enkoderami różnego typu), obsługa systemu przerwań w sterownikach PLC, obsługa wyjść impulsowych w sterownikach PLC, układy regulacji zamkniętej (algorytmy regulatorów w sterownikach PLC), sterowanie pracą serwonapędów na bazie sterowników PLC, interfejsy HMI (Human Machine Interface) realizowane na bazie platformy PC, jak i na bazie dedykowanych platform sprzętowych (np. panele operatorskie), pojęcie komputera przemysłowego (budowa, specyfikacja, stawiane wymagania), komunikacja sieciowa w systemach sterowników PLC, sterowniki PAC, ich zastosowanie, implementacja algorytmów.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi, wyniki badań modeli symulacyjnych.

Projekt: praca w zespołach, korzystanie z danych katalogowych oraz z narzędzi umożliwiających studentom wykonanie zadań w domu, opracowanie dokumentacji projektowej.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego, badania modeli symulacyjnych i eksperymentalnych - porównanie uzyskanych wyników.

Literatura

Podstawowa

1. Dokumentacja techniczna wybranych sterowników PLC
2. Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w pracy inżynierskiej, PTC, Kraków 2008.
3. Legierski T., Programowanie sterowników PLC, WPKJS, Gliwice 1998.
4. Zieliński T.P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.



5. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, 2014.

Uzupełniająca

1. Normy dotyczące języków programowania sterowników PLC

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	155	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80	3,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	75	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektronika pojazdów elektrycznych w praktyce – Systemy elektroniczne pojazdów elektrycznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Elektrotechnika

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr inż. Michał Bołtrukiewicz

email: michal.boltrukiewicz@put.poznan.pl

tel. 61 6652032

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński

email: grzegorz.wiczny@put.poznan.pl

tel. 61 6652639

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z elektrotechniki i elektroniki. Podstawowe wiadomości z zakresu elektronicznych układów analogowych i cyfrowych. Znajomość budowy pojazdów elektrycznych. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z projektowaniem i budową układów elektronicznych. Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z podstawami projektowania, wykonywania, uruchamiania i testowania układów elektronicznych stosowanych w pojazdach elektrycznych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna budowę i zasadę działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i optoelektronicznych w pojazdach elektrycznych.
2. Zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia układów elektronicznych wchodzących w skład systemów elektromobilnych

Umiejętności

1. Potrafi zaprojektować proste układy oraz urządzenia elektroniczne stosowane w pojazdach elektrycznych i hybrydowych oraz w infrastrukturze przeznaczonej do ich zasilania i ładowania
2. Potrafi wykonać i uruchomić typowe układy oraz urządzenia elektroniczne stosowane w elektromobilności
3. Potrafi testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektroniczne wykorzystywane w obszarze elektromobilności.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i rachunkowym (arkusz sprawdzianu pisemnego zawiera niezbędne informacje do wykonania zadań rachunkowych). Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Premiowanie oceny z zajęć laboratoryjnych oraz obecności i aktywności podczas wykładu.

Laboratorium

Premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych. Bieżąca ocena umiejętności na aktualnym etapie realizacji zadania projektowego. Ocena sporządzonej dokumentacji powykonawczej. Ocena wiedzy wykazanej na sprawdzianie pisemnym z zakresu treści zajęć laboratoryjnych (pytania testowe i zadania rachunkowe).

Treści programowe

Wykłady

Najważniejsze systemy elektroniczne pojazdów elektrycznych. Wymagania dla układów elektronicznych funkcjonujących w pojazdach elektrycznych. Układy o małym poborze mocy. Zastosowanie i realizacja układów izolacji galwanicznej. Transmisja danych w pojazdach elektrycznych - standardy i sterowniki



magistral CAN i LIN. Przetwornice napięcia DC/DC i DC/AC. Interfejsy czujników i urządzeń wykonawczych. Wybrane urządzenia pomiarowe w pojazdach. Układy diagnostyki pokładowej - standard OBD II. Złącza, styki, przewody, obudowy, chłodzenie i ekranowanie w układach elektroniki pojazdowej. Techniki wykonywania obwodów drukowanych i montażu elementów.

Laboratorium

Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa w trakcie zajęć laboratoryjnych. Projekt i kompleksowe wykonanie prostego układu elektronicznego przeznaczonego do użycia w pojazdach elektrycznych. Diagnostyka i testy wykonanego układu. Opracowanie dokumentacji do wykonanego zadania projektowego.

Metody dydaktyczne

Wykłady

Prezentacje multimedialne (w tym rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy. Zagadnienia teoretyczne są przedstawiane w ścisłym powiązaniu z praktyką.

Laboratorium

Projekt i wykonanie prostego układu elektronicznego metodą lutowania elementów na dedykowanych płytkach drukowanych PCB. Indywidualna obsługa aparatury laboratoryjnej podczas diagnostyki i testowania wykonanych układów elektronicznych. Pozyskiwanie wyników pomiarów do dokumentacji powykonawczej.

Zastosowane metody kształcenia są zorientowane na studentów i motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania poprzez dyskusje i referaty.

Literatura

Podstawowa

1. P. Horowitz, W. Hill Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2, WKiŁ. Warszawa, 2013.
2. U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2009.
3. J. Watson, Elektronika, WKiŁ, Warszawa, 2006.
4. A. Gajek, Z. Juda, Czujniki, WKŁ, Warszawa 2011
5. A. Chwaleba, G. Płoszajski, B. Moeschke, Elektronika, WSiP, Warszawa, 2014.
6. B. Carter, R. Mancini, Wzmacniacze operacyjne: teoria i praktyka, BTC, 2011.
7. J. Kowalczyk, W. Głocki, Podstawy elektroniki, Difin, 2015.



Uzupełniająca

8. B. Miedziński, V.N. Shoffa, B. Ślusarek, Kontaktrony i ich właściwości użytkowe, Wyd. PWr, Wrocław, 2012.
9. W. Kester, Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka, BTC, 2012.
10. L. Hasse, Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Radioelektronik, Warszawa, 1995.
11. W.E. Ciążyński, Rzeczywiste wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach, Wyd. PŚ, Gliwice, 2012.
12. K. Górecki, Półprzewodnikowe źródła światła, Wyd. Akademii Morskiej, Gdynia, 2010.
13. W.E. Ciążyński, Idealne wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach nieliniowych, Wyd. PŚ, Gliwice, 2010.
14. W.E. Ciążyński, Idealne wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach liniowych, Wyd. PŚ, Gliwice, 2010.
15. Ch. Kitchin, L. Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009.
16. P. Ruszel, Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych, Wyd. PWr, Wrocław, 2008.
17. Z. Nawrocki, Wzmacniacze operacyjne i przetworniki pomiarowe, Wyd. PWr, Wrocław, 2008.
18. R.A. Pease, Projektowanie układów analogowych: poradnik praktyczny, BTC, Warszawa, 2005.
19. P. Górecki, Wzmacniacze operacyjne: podstawy, aplikacje, zastosowania, BTC, 2004.
20. T.W. Więckowski, Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wyd. PWr, Wrocław, 2001.
21. Z. Zachara, K. Wojtuszkiewicz, PSpice: symulacje wzmacniaczy dyskretnych, MIKOM, Warszawa, 2001.
22. R. Schaumann, Van Valkenburg, E. Mac, Design of analog filters, Oxford University Press, 2001.
23. K. Booth, Optoelektronika, WKiŁ, Warszawa, 2001.
24. A. Król, J. Moczko, PSpice. Symulacja i optymalizacja układów elektronicznych, Nakom, Poznań, 1998.
25. J. Godlewski, Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN, Warszawa, 1997.
26. C.H. Gooch, Przyrządy elektroluminescencyjne ze złączem p-n, WNT, Warszawa, 1997.
27. B. Schmidt, E. Kuźma, Termistory, WNT, Warszawa, 1972.
28. W. Marciniak, Modele elementów półprzewodnikowych, WNT, Warszawa, 1985.
29. www.electropedia.org



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektronika pojazdów elektrycznych w praktyce - Projektowanie układów elektronicznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Elektrotechnika

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr inż. Michał Bołtrukiewicz

email: michal.boltrukiewicz@put.poznan.pl

tel. 61 6652032

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński

email: grzegorz.wiczyński@put.poznan.pl

tel. 61 6652639

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z elektrotechniki i elektroniki. Podstawowe wiadomości z zakresu elektronicznych układów analogowych i cyfrowych. Znajomość budowy pojazdów elektrycznych. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z projektowaniem i budową układów elektronicznych. Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z podstawami projektowania, wykonywania, uruchamiania i testowania układów elektronicznych ogólnego przeznaczenia.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna budowę i zasadę działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i optoelektronicznych ogólnego przeznaczenia.
2. Zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia prostych układów elektronicznych.

Umiejętności

1. Potrafi zaprojektować proste układy oraz urządzenia elektroniczne ogólnego przeznaczenia i do zastosowań przemysłowych.
2. Potrafi wykonać i uruchomić typowe układy oraz urządzenia elektroniczne ogólnego przeznaczenia.
3. Potrafi testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektroniczne ogólnego przeznaczenia.

Kompetencje społeczne

1. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności.
2. Jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i rachunkowym (arkusz sprawdzianu pisemnego zawiera niezbędne informacje do wykonania zadań rachunkowych). Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Premiowanie oceny z zajęć laboratoryjnych oraz obecności i aktywności podczas wykładu.

Laboratorium

Premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych. Bieżąca ocena umiejętności na aktualnym etapie realizacji zadania projektowego. Ocena sporządzonej dokumentacji powykonawczej. Ocena wiedzy wykazanej na sprawdzianie pisemnym z zakresu treści zajęć laboratoryjnych (pytania testowe i zadania rachunkowe).

Treści programowe

Wykłady

Najważniejsze systemy elektroniczne ogólnego przeznaczenia. Wymagania dla układów elektronicznych funkcjonujących w przemyśle. Układy o małym poborze mocy. Zastosowanie i realizacja układów izolacji galwanicznej. Transmisja danych w układach przemysłowych - standardy i sterowniki magistral RS232, RS485, USB. Przetwornice napięcia DC/DC i DC/AC. Interfejsy czujników i urządzeń wykonawczych. Wybrane przemysłowe urządzenia pomiarowe. Złącza, styki, przewody, obudowy, chłodzenie i



ekranowanie w układach przemysłowych. Techniki wykonywania obwodów drukowanych i montażu elementów.

Laboratorium

Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa w trakcie zajęć laboratoryjnych. Projekt i kompleksowe wykonanie prostego układu elektronicznego ogólnego przeznaczenia. Diagnostyka i testy wykonanego układu. Opracowanie dokumentacji do wykonanego zadania projektowego.

Metody dydaktyczne

Wykłady

Prezentacje multimedialne (w tym rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy. Zagadnienia teoretyczne są przedstawiane w ścisłym powiązaniu z praktyką.

Laboratorium

Projekt i wykonanie prostego układu elektronicznego metodą lutowania elementów na dedykowanych płytkach drukowanych PCB. Indywidualna obsługa aparatury laboratoryjnej podczas diagnostyki i testowania wykonanych układów elektronicznych. Pozyskiwanie wyników pomiarów do dokumentacji powykonawczej.

Zastosowane metody kształcenia są zorientowane na studentów i motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania poprzez dyskusje i referaty.

Literatura

Podstawowa

1. P. Horowitz, W. Hill Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2, WKiŁ. Warszawa, 2013.
2. U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2009.
3. J. Watson, Elektronika, WKiŁ, Warszawa, 2006.
4. A. Gajek, Z. Juda, Czujniki, WKiŁ, Warszawa 2011
5. A. Chwaleba, G. Płoszajski, B. Moeschke, Elektronika, WSiP, Warszawa, 2014.
6. B. Carter, R. Mancini, Wzmacniacze operacyjne: teoria i praktyka, BTC, 2011.
7. J. Kowalczyk, W. Głocki, Podstawy elektroniki, Difin, 2015.

Uzupełniająca

8. B. Miedziński, V.N. Shoffa, B. Ślusarek, Kontaktrony i ich właściwości użytkowe, Wyd. PWr, Wrocław, 2012.
9. W. Kester, Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka, BTC, 2012.



10. L. Hasse, Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Radioelektronik, Warszawa, 1995.
11. W.E. Ciążyński, Rzeczywiste wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach, Wyd. PŚ, Gliwice, 2012.
12. K. Górecki, Półprzewodnikowe źródła światła, Wyd. Akademii Morskiej, Gdynia, 2010.
13. W.E. Ciążyński, Idealne wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach nieliniowych, Wyd. PŚ, Gliwice, 2010.
14. W.E. Ciążyński, Idealne wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach liniowych, Wyd. PŚ, Gliwice, 2010.
15. Ch. Kitchin, L. Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009.
16. P. Ruszel, Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych, Wyd. PWr, Wrocław, 2008.
17. Z. Nawrocki, Wzmacniacze operacyjne i przetworniki pomiarowe, Wyd. PWr, Wrocław, 2008.
18. R.A. Pease, Projektowanie układów analogowych: poradnik praktyczny, BTC, Warszawa, 2005.
19. P. Górecki, Wzmacniacze operacyjne: podstawy, aplikacje, zastosowania, BTC, 2004.
20. T.W. Więckowski, Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wyd. PWr, Wrocław, 2001.
21. Z. Zachara, K. Wojtuszkiewicz, PSpice: symulacje wzmacniaczy dyskretnych, MIKOM, Warszawa, 2001.
22. R. Schaumann, Van Valkenburg, E. Mac, Design of analog filters, Oxford University Press, 2001.
23. K. Booth, Optoelektronika, WKiŁ, Warszawa, 2001.
24. A. Król, J. Moczko, PSpice. Symulacja i optymalizacja układów elektronicznych, Nakom, Poznań, 1998.
25. J. Godlewski, Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN, Warszawa, 1997.
26. C.H. Gooch, Przyrządy elektroluminescencyjne ze złączem p-n, WNT, Warszawa, 1997.
27. B. Schmidt, E. Kuźma, Termistory, WNT, Warszawa, 1972.
28. W. Marciniak, Modele elementów półprzewodnikowych, WNT, Warszawa, 1985.
29. www.electropedia.org



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektryczne pojazdy transportu masowego - Elektryczny transport masowy

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Paweł Idziak

e-mail: Pawel.Idziak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2781

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński

e-mail: Wieslaw.Lyskawinski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2781

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student posiada wiadomości z zakresu elektrotechniki, przesyłu energii elektrycznej, maszyn elektrycznych, podstaw teorii ruchu pojazdów, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

- zdefiniowanie i usystematyzowanie pojęć: transport, transport masowy, transport zbiorowy oraz przedstawienie zasad prawnych funkcjonowania ogólnodostępnych środków transportu,

- przedstawienie rozwiązań technicznych w zakresie budowy i zasad działania pojazdów służących do transportu ludzi i ładunków z podziałem na pojazdy o zasięgu lokalnym i o zasięgu nielimitowanym,



- przedstawienie wymagań technicznych i środowiskowych dla źródeł energii stosowanych do zasilania pojazdów w tym wymagań dla magazynów energii występujących w pojazdach,
- przedstawienie systemów napędowych oraz sposobów sterowania ich pracą w zależności od bieżących warunków eksploatacji,
- nabycie podstawowych umiejętności w zakresie obliczeń parametrów układów zasilania i magazynów energii stosowanych w transporcie zbiorowym oraz miejsca instalowania tych źródeł.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji maszyn elektrycznych oraz układów napędowych stosowanych w elektromobilności; zna zasady i metody diagnostyki oraz podstawy teorii niezawodności układów technicznych właściwych dla kierunku studiów.

Zna i rozumie problemy związane z transportem masowym ; orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych związanych z wykorzystaniem energii elektrycznej w transporcie.

Umiejętności

Potrafi świadomie wykorzystywać nowoczesne rozwiązania techniczne w obszarze transportu masowego uwzględniając uwarunkowania środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe.

Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów elektromobilności, a także jest gotowy do działania na rzecz interesu publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas zaliczenia pisemnego.

Laboratorium:

- sprawdzian z wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych,
- ocena aktywności studenta i ocena przyrostu wiedzy , umiejętności i kompetencji społecznych,
- ocena raportów z przeprowadzonych badań.

Treści programowe



Wykład:

Definicje pojęć: transport publiczny, masowy, zbiorowy; uwarunkowania prawne. Podział ogólnie dostępnych środków transportu. Sposoby zasilania pojazdów napędzanych energią elektryczną. Sieć trakcyjna i jej eksploatacja. Akumulatory energii - konstrukcja i parametry eksploatacyjne; stacje ładowania mobilnych źródeł energii elektrycznej. Mobilne ogniwa paliwowe: konstrukcja, zasady działania, eksploatacja. Parametry techniczne i wyposażenie pojazdów o napędzie elektrycznym przeznaczonym do zbiorowego przewozu osób oraz towarów w zależności od przewidywanego zasięgu pojazdu. Jednostki napędowe pojazdów szynowych - budowa, systemy sterowania, zasilanie. Napęd pojazdów zasilanych ze źródeł pokładowych - budowa nowoczesnych wysokosprawnych silników, sterowanie napędem i zasilanie. Metody regulacji prędkości pojazdów napędzanych silnikami prądu stałego i przemiennego. Rozruch rezystorowy i impulsowy silnika prądu stałego. Ograniczenia rozruchu. Maszyny asynchroniczne w zastosowaniach trakcyjnych. Sposoby regulacji prędkości i momentu. Charakterystyki trakcyjne pojazdów napędzanych silnikami prądu przemiennego. Wpływ napięcia sieci trakcyjnej na parametry trakcyjno-ruchowe pojazdów z silnikiem asynchronicznym. Systemy napędowe w transporcie pionowym (windy) - konstrukcja, metody sterowania i systemy bezpieczeństwa. Napędy główne i napędy pomocnicze (ster strumieniowy, kabestan) w transporcie wodnym; systemy zasilania i sterowania. Nowoczesne napędy typu water-jet. Pojazdy dla trakcji miejskiej, podmiejskiej, kolejowej, superszybkiej. Optymalizacja ruchu pojazdów ze względu na zużycie energii. Zarządzanie energią w pojazdach. Efektywność hamowania odzyskowego. Nowatorskie koncepcje transportu publicznego - kolej KDP, koncepcja pociągu A-Train i system Maglev.

Laboratorium:

Badanie systemów zasilania oraz struktur przekształcania i przetwarzania energii w pojazdach o napędzie elektrycznym przeznaczonym do masowego przewozu osób oraz towarów o zasięgu miejskim lub krajowym.

Badanie modelu (badanie symulacyjne) napędu trakcyjnego z silnikiem asynchronicznym i synchronicznym z magnesami trwałymi.

Badanie właściwości eksploatacyjnych modeli silników trakcyjnych różnych konstrukcji, zasilanych z różnych źródeł.

Dobór źródła zasilania (ładowarki) do potrzeb energetycznych mobilnego zasobnika energii.

Sieć trakcyjna dolna i górna. Współpraca pantografu z siecią jezdnią.

Badanie napędu windy - modelowanie systemu sterowania pracą windy.

Badanie zakłóceń elektromagnetycznych emitowanych do środowiska przez nowoczesne trakcyjne układy napędowe.

Metody dydaktyczne



Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami na tablicy, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień w tym ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych.

Laboratorium: dyskusje nad uzyskanymi efektami badań, szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego, demonstracje.

Literatura

Podstawowa

Szeląg A.: Trakcja elektryczna-podstawy, OWPW, Warszawa 2019

Skarpetowski G.: Przetworniki i przekształtniki energii w napędach trakcyjnych. Część 1 Przetworniki. Wydawnictwo „PIT” Kraków 2016

Dębowski A.: Elektryczny napęd trakcyjny. Wydawnictwo WNT 2019

Energetyka transportu zbiorowego. Praca zbiorowa pod redakcją Krzysztofa Karwowskiego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2018

Towpik K.: Infrastruktura transportu szynowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017

Steimel A.: Electric Traction-Motive Power and Energy Supply. Oldenbourg Industrievelag München 2008

Uzupełniająca

Krzysztof Karwowski i inni: Energetyka transportu zelektryfikowanego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2018

Kacprzak J., Koziarkiewicz M.: Układy napędowe i sterowania trolejbusów. Monografia 28, Politechnika Radomska Radom str. 225.

Madej J.: Teoria ruchu pojazdów szynowych. OWPW 2012.

Rawicki S.: Energooszczędne przejazdy tramwajów ze sterowanymi wektorowo silnikami indukcyjnymi w dynamicznym ruchu miejskim Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013

Szeląg A.: Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej 3 kV DC na parametry energetyczno-trakcyjne zasilanych pojazdów. Instytut Naukowo-Wydawniczy SPATIUM, Radom 2013

Jarzębowski L., Kulig E.: Analiza energochłonności pojazdu elektrycznego w oparciu o dane z pokładowego rejestratora parametrów. TTS, nr 12/2015.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	80	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	35	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektryczne pojazdy transportu masowego - Trakcyjne układy napędowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Paweł Idziak

e-mail: Pawel.Idziak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2781

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński

e-mail: Wieslaw.Lyskawinski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2781

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student posiada wiadomości z zakresu elektrotechniki, przesyłu energii elektrycznej, maszyn elektrycznych, podstaw teorii ruchu pojazdów, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

- zdefiniowanie i usystematyzowanie pojęć: transport, trakcja, energetyczne trakcyjne sieci dystrybucyjne oraz przedstawienie zasad prawnych funkcjonowania takich sieci,

- przedstawienie wymagań technicznych i środowiskowych dla napędów stosowanych w pojazdach w tym wymagań dla magazynów energii występujących w pojazdach,



- przedstawienie rozwiązań konstrukcyjnych nowoczesnych układów napędowych stosowanych w pojazdach zasilanych z sieci dystrybucyjnej,
- przedstawienie układów napędowych oraz sposobów sterowania ich pracą w zależności od bieżących warunków eksploatacji i sposobów dostarczania energii do pojazdu oraz rodzaju wykorzystywanej energii,
- nabycie podstawowych umiejętności w zakresie badania wybranych napędów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji maszyn elektrycznych oraz układów napędowych stosowanych w elektromobilności; zna zasady i metody diagnostyki oraz podstawy teorii niezawodności układów technicznych właściwych dla kierunku studiów.

Zna i rozumie problemy związane z transportem masowym ; orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych związanych z wykorzystaniem energii elektrycznej w transporcie.

Umiejętności

Potrafi świadomie wykorzystywać nowoczesne rozwiązania techniczne w obszarze transportu masowego uwzględniając uwarunkowania środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe.

Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów elektromobilności, a także jest gotowy do działania na rzecz interesu publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas zaliczenia pisemnego.

Laboratorium:

- sprawdzian z wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych,
- ocena aktywności studenta i ocena przyrostu wiedzy , umiejętności i kompetencji społecznych,
- ocena raportów z przeprowadzonych badań.

Treści programowe



Wykład:

Definicje pojęć: transport, trakcja. Podział ogólnie dostępnych środków transportu. Klasyfikacja sposobów zasilania pojazdów napędzanych energią pobieraną z sieci. Mobilne źródła energii elektrycznej, m.in. ogniwa paliwowe: konstrukcja, zasady działania, eksploatacja. Parametry techniczne i wyposażenie pojazdów o napędzie elektrycznym oraz napędzie pneumatycznym w zależności od przewidywanego zasięgu pojazdu. Jednostki napędowe pojazdów szynowych - budowa, systemy sterowania, zasilanie. Napęd pojazdów zasilanych ze źródeł pokładowych - budowa nowoczesnych wysokosprawnych asynchronicznych i synchronicznych silników trakcyjnych. Metody sterowania punktem pracy elektrycznych silników trakcyjnych.. Stany dynamiczne w trakcyjnych układach napędowych (rozruch hamowanie) – przetężenia rozruchowe. Charakterystyki trakcyjne. Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej na parametry trakcyjno-ruchowe pojazdów z silnikiem asynchronicznym. Narażenia środowiskowe wywołane emisją pola elektromagnetycznego przez napędy. Platformy transportowe zasilane pneumatycznie i hybrydowo. Sterowanie napędem pneumatycznym. Systemy napędowe w transporcie pionowym (windy) - konstrukcje, metody sterowania i systemy bezpieczeństwa. Elektryczne systemy napędowe w transporcie wodnym - napędy główne i napędy pomocnicze (ster strumieniowy, kabestan). Systemy zasilania i sterowania. Nowoczesne napędy typu water-jet. Efektywność hamowania odzyskowego we współpracy z magazynami energii.

Laboratorium:

Badanie systemów zasilania oraz struktur przekształcania i przetwarzania energii w pojazdach o napędzie elektrycznym przeznaczonym do masowego przewozu osób oraz towarów o zasięgu miejskim lub krajowym.

Badanie modelu (badanie symulacyjne) napędu trakcyjnego z silnikiem asynchronicznym i synchronicznym z magnesami trwałymi.

Badanie właściwości eksploatacyjnych modeli silników trakcyjnych różnych konstrukcji, zasilanych z różnych źródeł.

Dobór źródła zasilania (ładowarki) do potrzeb energetycznych mobilnego zasobnika energii.

Badanie modelowej pneumatycznej platformy transportowej.

Badanie napędu windy - modelowanie systemu sterowania pracą windy.

Badanie zakłóceń elektromagnetycznych emitowanych do środowiska przez nowoczesne trakcyjne układy napędowe.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami na tablicy, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień w tym ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych.

Laboratorium: dyskusje nad uzyskanymi efektami badań, szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego, demonstracje.



Literatura

Podstawowa

Szeląg A.: Trakcja elektryczna-podstawy, OWPW, Warszawa 2019

Skarpetowski G.: Przetworniki i przekształtniki energii w napędach trakcyjnych. Część 1 Przetworniki. Wydawnictwo „PIT” Kraków 2016

Dębowski A.: Elektryczny napęd trakcyjny. Wydawnictwo WNT 2019

Energetyka transportu zbiorowego. Praca zbiorowa pod redakcją Krzysztofa Karwowskiego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2018

Towpik K.: Infrastruktura transportu szynowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017

Steimel A.: Electric Traction-Motive Power and Energy Supply. Oldenbourg Industrievelag München 2008

Szajnach W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT Warszawa 1999

Uzupełniająca

Karwowski K. i inni: Energetyka transportu zelektryfikowanego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2018

Kacprzak J., Kozierekiewicz M.: Układy napędowe i sterowania trolejbusów. Monografia 28, Politechnika Radomska Radom str. 225.

Mądej J.: Teoria ruchu pojazdów szynowych. OWPW 2012.

Rawicki S.: Energooszczędne przejazdy tramwajów ze sterowanymi wektorowo silnikami indukcyjnymi w dynamicznym ruchu miejskim Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013

Szeląg A.: Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej 3 kV DC na parametry energetyczno-trakcyjne zasilanych pojazdów. Instytut Naukowo-Wydawniczy SPATIUM, Radom 2013

Jarzębowicz L., Kulig E.: Analiza energochłonności pojazdu elektrycznego w oparciu o dane z pokładowego rejestratora parametrów. TTS, nr 12/2015.

Pawełko P.: Napęd i sterowanie pneumatyczne podstawy, skrypt Wydawnictwo ZUT Szczecin 2013

Świder J.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006r.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	80	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	35	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sterowanie pojazdami autonomicznymi – Sterowanie robotami mobilnymi i pojazdami autonomicznymi

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Maciej Marcin Michalek, prof. PP

email: maciej.michalek@put.poznan.pl

tel. 665-2848

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu kinematyki i dynamiki, automatyki serwonapędów elektrycznych oraz z zakresu podstaw teorii sterowania i systemów. Ponadto student powinien posiadać umiejętność implementacji programów w języku Matlab, umiejętność budowy i testowania schematów blokowych w środowisku Simulink, umiejętność przedstawiania i interpretacji wyników symulacyjnych i eksperymentalnych za pomocą wybranych technik informacyjno-komunikacyjnych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również wykazywać gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.



Cel przedmiotu

Celami przedmiotu są: prezentacja wybranych zagadnień związanych z kołową robotyką mobilną i pojazdami autonomicznymi; zarysowanie stanu wiedzy z obszaru modelowania pojazdów kołowych i algorytmizacji sterowania robotami mobilnymi oraz wysoko zautomatyzowanymi pojazdami użytkowymi; analiza praktycznych problemów związanych z projektowaniem i implementacją układów sterowania autonomicznych pojazdów kołowych oraz przedstawienie wybranych sposobów ich rozwiązania; wykształcenie umiejętności implementacji, testowania oraz oceny jakości działania wybranych algorytmów sterowania dla wysoko zautomatyzowanych pojazdów w kontekście wybranych zadań ruchu; kształtowanie u studentów umiejętności pracy w małym zespole.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Podstawowa wiedza z zakresu modelowania pojazdów kołowych na poziomie kinematyki i dynamiki; znajomość klasyfikacji i własności podstawowych kinematyk pojazdów kołowych, przegubowych i kołowo-gąsienicowych; uporządkowana podstawowa wiedza w zakresie projektowania systemów sterowania wysoko zautomatyzowanych pojazdów i robotów mobilnych (szczególnie klasy (3,0), (2,0) i (1,1)) dla wybranych zadań sterowania; znajomość zasadniczych struktur kaskadowych układów sterowania zautomatyzowanych pojazdów i robotów mobilnych oraz znajomość funkcji jakie pełnią poszczególne elementy składowe tych układów; świadomość fundamentalnych ograniczeń związanych z projektowaniem i realizacją sterowania dla pojazdów kołowych o ograniczonej mobilności; znajomość wybranych technik i algorytmów sterowania pojazdami autonomicznymi i robotami mobilnymi oraz ich własności; znajomość praktycznych aspektów oraz zalet i ograniczeń związanych z wykorzystaniem wybranych metod sterowania w praktyce; znajomość wybranych kryteriów oceny jakości działania algorytmów sterowania.
2. Podstawowa wiedza w zakresie aktualnych trendów rozwojowych kołowej robotyki mobilnej i automatyzacji pojazdów użytkowych oraz zadań ruchu i sterowania definiowanych dla robotów mobilnych i pojazdów autonomicznych; znajomość przykładów zastosowań robotów mobilnych i zautomatyzowanych pojazdów użytkowych; podstawowa wiedza na temat współpracujących połączonych grup pojazdów i zautomatyzowanych systemów autostradowych; podstawowa wiedza na temat czujników i aktuatorów stosowanych z zautomatyzowanych pojazdach; podstawowe informacje i przykłady zastosowań z obszaru systemów wsparcia manewrów dla kierowców (tzw. DAS/ADAS).

Umiejętności

1. Umiejętność implementacji i testowania modeli pojazdów kołowych oraz wybranych bloków funkcjonalnych układów sterowania tych pojazdów w środowisku symulacyjnym oraz w środowisku szybkiego prototypowania z wykorzystaniem platformy mobilnej.
2. Umiejętność dokonania podstawowej analizy uzyskanej jakości sterowania i porównania wybranych algorytmów sterowania w oparciu o poznane kryteria oceny.
3. Umiejętność projektowania (syntezy) układów sterowania z uwzględnieniem aspektów środowiskowych i ekonomicznych.

Kompetencje społeczne

1. Umiejętność pracy w zespole w duchu odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.



2. Świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych i ustawicznej aktualizacji wiedzy i umiejętności z obszaru pojazdów autonomicznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

A) W zakresie wykładów założone efekty kształcenia weryfikowane są przez ocenę wiedzy studenta podczas zaliczenia treści wykładowych w formie testu wyboru. Test zawiera 20 pytań, każde pytanie ma cztery odpowiedzi (A, B, C, D), z których dwie są poprawne i dwie niepoprawne. Zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi skutkuje zdobyciem 1 punktu za dane pytanie; zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi i brak drugiej odpowiedzi skutkuje zdobyciem 0,5 punktu za dane pytanie; zaznaczenie jednej poprawnej i jednej niepoprawnej odpowiedzi (lub zaznaczenie dwóch niepoprawnych albo niezaznaczenie żadnej odpowiedzi) skutkuje uzyskaniem 0 punktów za dane pytanie. Zaliczenie testu na ocenę pozytywną wymaga zdobycia sumy punktów > 10 .

B) W zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenę wyników zadań praktycznych realizowanych przez zespoły studenckie podczas zajęć laboratoryjnych. Sprawdzeniu i ocenie podlegają: jakość działania zaimplementowanych układów sterowania oraz odpowiedzi na pytania merytoryczne związane z wykonanymi zadaniami.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- pojęcia podstawowe: mobilność, mobilność ograniczona, kołowy pojazd (robot mobilny) autonomiczny / inteligentny / półautonomiczny / teleoperowany, pojazd zautomatyzowany;
- stopnie autonomii robotów mobilnych i stopnie automatyzacji pojazdów użytkowych wg standardu SAE J3016 (z naciskiem na poziomy 3-5);
- współczesne zastosowania i przykłady robotów mobilnych oraz zautomatyzowanych pojazdów; przykłady robotyzacji pojazdów użytkowych; praktyczne motywacje automatyzacji pojazdów;
- cechy lokomocji kołowej i kołowo-ślizgowej; rodzaje kół pojazdów i robotów mobilnych;
- systemy CAV (ang. Connected Automated Vehicles) i AHS (ang. Automated Highway Systems), komunikacja V2V (ang. Vehicle-to-Vehicle) oraz V2I (ang. Vehicle-to-Infrastructure);
- matematyczny opis modeli ruchu pojazdów samochodowych, kołowych robotów mobilnych (pięciu podstawowych klas kinematycznych: (3,0), (2,0), (1,1), (2,1), (1,2)) oraz wybranych pojazdów przegubowych do celów sterowania; stopnie swobody pojazdu w ruchu płaskim i wskaźniki kinematyczne (stopień mobilności, sterowności i manewrowości), więzy kinematyczne i ich spełnienie w warunkach praktycznych (modele nieholonomiczne vs. modele bez więzów);
- sposoby przenoszenia napędu i realizacji ruchu, mechanizm różnicowy, mechanizm Ackermanna, ruch wszechkierunkowy a mobilność ograniczona;
- wektor postury i konfiguracji platformy pojazdu, reprezentacje orientacji platformy, chwilowy środek obrotu platformy pojazdu;
- podstawowe czujniki/sensory i układy wykonawcze pojazdów zautomatyzowanych;
- fundamentalne ograniczenia związane z problemem sterowania ruchem pojazdów z ograniczoną mobilnością;
- ogólny schemat funkcjonalny układu sterowania ruchem pojazdu autonomicznego (roboty mobilnego);



- zadanie ruchu a zadanie sterowania; definicja podstawowych zadań ruchu i zadań sterowania dla pojazdów zautomatyzowanych, a w szczególności pojazdów autonomicznych oraz przykłady ich praktycznej realizacji (śledzenie trajektorii, odtwarzanie ścieżki, ruch do punktu); nieklasyczne zadania ruchu; problem unikania kolizji z przeszkodami;
- matematyczne sformułowanie zadania ruchu (generator sygnałów referencyjnych - sposoby realizacji obliczeń);
- struktury i projektowanie podstawowych kaskadowych układów sterowania stosowanych w autonomicznych pojazdach i robotach mobilnych; opis algorytmów sterowania dla wybranych zadań sterowania;
- jakościowe kryteria porównawcze algorytmów sterowania; odporność i wrażliwość algorytmów sterowania;
- praktyczne aspekty realizacji układów sterowania dla robotów mobilnych i zautomatyzowanych pojazdów: jakość sterowania w warunkach praktycznych, ograniczenia sygnałów sterujących i blok skalowania prędkości, problem pomiaru sygnałów zwrotnych, fizyczna realizacja sygnałów sterujących, podstawowe bloki sprzętowe układów sterowania robotów mobilnych i zautomatyzowanych pojazdów;
- wybrane przykłady praktycznych i doświadczalnych systemów sterowania kołowych robotów mobilnych oraz zautomatyzowanych pojazdów użytkowych i przegubowych;
- struktura i zasada działania wybranych systemów wsparcia manewrów (DAS/ADAS) dla kierowców pojazdów zautomatyzowanych.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie ośmiu 2-godzinnych ćwiczeń odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez dwu- lub kilkusobowe zespoły studentów. Program laboratorium jest podzielony na trzy części (pokazową, symulacyjną, i praktyczną), które obejmują następujące zagadnienia:

- pokaz zrobotyzowanego pojazdu przegubowego RMP z wizyjnym sprzężeniem zwrotnym w kontekście realizacji wybranych zadań ruchu;
- pokaz działania emulatora stanowiska kierowcy inteligentnego autobusu z systemem wsparcia ADAS dla manewrów parkowania;
- implementacja i testowanie wybranych modeli pojazdów kołowych, bloku skalowania prędkości oraz generatorów sygnałów referencyjnych w środowisku symulacyjnym Matlab-Simulink;
- implementacja i synteza parametryczna podrzędnych obwodów regulacji w kaskadowej strukturze układu sterowania pojazdu autonomicznego (środowisko symulacyjne Matlab-Simulink);
- implementacja, uruchamianie i testowanie w środowisku szybkiego prototypowania wybranego algorytmu sterowania ruchem dla robota mobilnego klasy (2,0) z wykorzystaniem fizycznych platform mobilnych.

Metody dydaktyczne

A) Wykłady: prezentacja multimedialna (slajdy, animacje, filmy video, symulacje) dodatkowo ilustrowana wybranymi przykładami i wyprowadzeniami podawanymi na tablicy.

B) Ćwiczenia laboratoryjne: zajęcia pokazowe, zadania programistyczno-symulacyjne oraz zadania praktycznej implementacji i weryfikacji układów sterowania na stanowisku szybkiego prototypowania.



Literatura

Podstawowa

1. Sterowanie robotów mobilnych. Laboratorium, M. Michałek, D. Pazderski, WPP, Poznań, 2012
2. Vehicle dynamics and control. Second edition, R. Rajamani, Springer, 2012

Uzupełniająca

1. Wheeled mobile robotics. From fundamentals towards autonomous systems, G. Klancar, A. Zdesar, S. Blazic, I. Skrjanc, B-H, 2017
2. Handbook of intelligent vehicles, A. Eskandarian (ed.), Springer, 2012
3. Autonomous intelligent vehicles. Theory, algorithms, and implementation, H. Cheng, Springer, 2011
4. Principles of Robot Motion. Theory, Algorithms, and Implementations, H. Choset, K. Lynch, S. Hutchinson, G. Kantor, W. Burgard, L. Kavraki, S. Thrun, The MIT Press, Cambridge, 2005
5. Motion control of wheeled mobile robots, P. Morin, C. Samson, Springer Handbook of Robotics, 2008

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	82	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, testowanie programów poza zajęciami, przygotowanie do zaliczenia laboratorium, przygotowanie do zaliczenia wykładu i udział w kolokwium zaliczeniowym) ¹	35	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sterowanie pojazdami autonomicznymi - Systemy zautomatyzowanego prowadzenia pojazdów

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Maciej Marcin Michalek, prof. PP

email: maciej.michalek@put.poznan.pl

tel. 665-2848

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu kinematyki i dynamiki, automatyki serwonapędów elektrycznych oraz z zakresu podstaw teorii sterowania i systemów. Ponadto student powinien posiadać umiejętność implementacji programów w języku Matlab, umiejętność budowy i testowania schematów blokowych w środowisku Simulink, umiejętność przedstawiania i interpretacji wyników symulacyjnych i eksperymentalnych za pomocą wybranych technik informacyjno-komunikacyjnych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również wykazywać gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.



Cel przedmiotu

Celami przedmiotu są: prezentacja wybranych zagadnień związanych z systemami zautomatyzowanego prowadzenia pojazdów kołowych, w tym robotów mobilnych, a także z inteligentnymi systemami wsparcia kierowców; zarysowanie stanu wiedzy z obszaru modelowania pojazdów kołowych i algorytmizacji sterowania zautomatyzowanymi pojazdami użytkowymi i specjalnymi (w tym przegubowymi); analiza praktycznych problemów związanych z projektowaniem i implementacją układów sterowania zautomatyzowanych pojazdów kołowych oraz przedstawienie wybranych sposobów ich rozwiązania; wykształcenie umiejętności implementacji, testowania oraz oceny jakości działania wybranych algorytmów sterowania dla zautomatyzowanych pojazdów w kontekście wybranych zadań ruchu; kształtowanie u studentów umiejętności pracy w małym zespole.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Podstawowa wiedza z zakresu modelowania pojazdów kołowych na poziomie kinematyki i dynamiki; znajomość klasyfikacji i własności podstawowych kinematyk pojazdów kołowych, przegubowych i kołowo-gąsienicowych; uporządkowana podstawowa wiedza w zakresie projektowania systemów sterowania zautomatyzowanych pojazdów (szczególnie o kinematyce samochodowej i z napędem różnicowym) dla wybranych zadań sterowania; znajomość zasadniczych struktur układów sterowania zautomatyzowanych pojazdów (w tym przegubowych) oraz znajomość funkcji jakie pełnią poszczególne elementy składowe tych układów; świadomość fundamentalnych ograniczeń związanych z projektowaniem i realizacją sterowania dla pojazdów kołowych o ograniczonej mobilności; znajomość wybranych technik i algorytmów sterowania zautomatyzowanymi pojazdami oraz ich własności; znajomość praktycznych aspektów oraz zalet i ograniczeń związanych z wykorzystaniem wybranych metod sterowania w praktyce; znajomość wybranych kryteriów oceny jakości działania algorytmów sterowania.
2. Podstawowa wiedza w zakresie aktualnych trendów rozwojowych w zakresie automatyzacji pojazdów użytkowych i specjalnych oraz zadań ruchu i sterowania definiowanych dla takich pojazdów; znajomość przykładów zastosowań zautomatyzowanych i zrobotyzowanych pojazdów użytkowych i specjalnych; podstawowa wiedza na temat współpracujących połączonych grup pojazdów i zautomatyzowanych systemów autostradowych; podstawowa wiedza na temat czujników i aktuatorów stosowanych z zautomatyzowanych pojazdach; wiedza na temat wybranych systemów wsparcia manewrów dla kierowców (tzw. DAS/ADAS) i przykłady ich zastosowania.

Umiejętności

1. Umiejętność implementacji i testowania modeli pojazdów kołowych oraz wybranych bloków funkcjonalnych układów sterowania tych pojazdów w środowisku symulacyjnym oraz w środowisku szybkiego prototypowania z wykorzystaniem platformy mobilnej.
2. Umiejętność dokonania podstawowej analizy uzyskanej jakości sterowania i porównania wybranych algorytmów sterowania w oparciu o poznane kryteria oceny.
3. Umiejętność projektowania (syntezy) układów sterowania z uwzględnieniem aspektów środowiskowych i ekonomicznych.



Kompetencje społeczne

1. Umiejętność pracy w zespole w duchu odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
2. Świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych i ustawicznej aktualizacji wiedzy i umiejętności z obszaru zautomatyzowanych pojazdów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

A) W zakresie wykładów założone efekty kształcenia weryfikowane są przez ocenę wiedzy studenta podczas zaliczenia treści wykładowych w formie testu wyboru. Test zawiera 20 pytań, każde pytanie ma cztery odpowiedzi (A, B, C, D), z których dwie są poprawne i dwie niepoprawne. Zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi skutkuje zdobyciem 1 punktu za dane pytanie; zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi i brak drugiej odpowiedzi skutkuje zdobyciem 0,5 punktu za dane pytanie; zaznaczenie jednej poprawnej i jednej niepoprawnej odpowiedzi (lub zaznaczenie dwóch niepoprawnych albo niezaznaczenie żadnej odpowiedzi) skutkuje uzyskaniem 0 punktów za dane pytanie. Zaliczenie testu na ocenę pozytywną wymaga zdobycia sumy punktów > 10 .

B) W zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenę wyników zadań praktycznych realizowanych przez zespoły studenckie podczas zajęć laboratoryjnych. Sprawdzeniu i ocenie podlegają: jakość działania zaimplementowanych układów sterowania oraz odpowiedzi na pytania merytoryczne związane z wykonanymi zadaniami.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- pojęcia podstawowe: mobilność, mobilność ograniczona, kołowy pojazd autonomiczny / inteligentny / półautonomiczny / teleoperowany, pojazd zautomatyzowany, system wsparcia kierowcy, system prowadzenia pojazdu;
- stopnie automatyzacji pojazdów użytkowych wg standardu SAE J3016 (z naciskiem na poziomy 1-3);
- współczesne zastosowania i przykłady systemów zautomatyzowanego prowadzenia pojazdów i wsparcia manewrów w pojazdach użytkowych i specjalnych; przykłady robotyzacji pojazdów użytkowych; praktyczne motywacje automatyzacji pojazdów;
- cechy lokomocji kołowej i kołowo-ślizgowej;
- systemy CAV (ang. Connected Automated Vehicles) i AHS (ang. Automated Highway Systems), komunikacja V2V (ang. Vehicle-to-Vehicle) oraz V2I (ang. Vehicle-to-Infrastructure);
- matematyczny opis modeli ruchu pojazdów samochodowych i pojazdów z napędem różnicowym do celów sterowania;
- modele kinematyki pojazdów przegubowych (N-przyczepowych i N-segmentowych) do celów sterowania;
- stopnie swobody pojazdu w ruchu płaskim i wskaźniki kinematyczne (stopień mobilności, sterowności i manewrowości), więzy kinematyczne i ich spełnienie w warunkach praktycznych (modele nieholonomiczne vs. modele bez więzów);
- sposoby przenoszenia napędu i realizacji ruchu, mechanizm różnicowy, mechanizm Ackermanna;
- wektor postury i konfiguracji platformy pojazdu, reprezentacje orientacji platformy, chwilowy środek obrotu platformy pojazdu i segmentów pojazdów przegubowych;



- podstawowe czujniki/sensory i układy wykonawcze pojazdów zautomatyzowanych;
- ogólny schemat funkcjonalny układu sterowania ruchem pojazdu autonomicznego;
- zadanie ruchu a zadanie sterowania; definicja wybranych zadań ruchu i zadań sterowania dla pojazdów zautomatyzowanych oraz przykłady ich praktycznej realizacji (śledzenie trajektorii, odtwarzanie ścieżki, ruch do punktu); nieklasyczne zadania ruchu; problem unikania kolizji z przeszkodami;
- matematyczne sformułowanie zadania ruchu (generator sygnałów referencyjnych - sposoby realizacji obliczeń);
- struktury i projektowanie kaskadowych układów sterowania stosowanych w zautomatyzowanych pojazdach użytkowych i specjalnych (w tym przegubowych); opis algorytmów sterowania dla wybranych zadań sterowania;
- jakościowe kryteria porównawcze algorytmów sterowania; odporność i wrażliwość algorytmów sterowania;
- praktyczne aspekty realizacji układów sterowania dla zautomatyzowanych pojazdów: jakość sterowania w warunkach praktycznych, ograniczenia sygnałów sterujących i blok skalowania prędkości, problem pomiaru sygnałów zwrotnych, fizyczna realizacja sygnałów sterujących, podstawowe bloki sprzętowe układów sterowania zautomatyzowanych pojazdów;
- wybrane przykłady praktycznych i doświadczalnych systemów sterowania zautomatyzowanych pojazdów użytkowych i specjalnych (w tym przegubowych);
- wybrane systemy wsparcia manewrów (DAS/ADAS) dla kierowców pojazdów zautomatyzowanych (adaptacyjny tempomat, system sterowania plutonem pojazdów, system wsparcia manewrów dokowania pantografem autobusu elektrycznego).

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie ośmiu 2-godzinnych ćwiczeń odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez dwu- lub kilkusobowe zespoły studentów. Program laboratorium jest podzielony na trzy części (pokazową, symulacyjną, i praktyczną), które obejmują następujące zagadnienia:

- pokaz zrobotyzowanego pojazdu przegubowego RMP z wizyjnym sprzężeniem zwrotnym w kontekście realizacji wybranych zadań ruchu;
- pokaz działania emulatora stanowiska kierowcy inteligentnego autobusu z systemem wsparcia ADAS dla manewrów parkowania;
- implementacja i testowanie wybranych modeli pojazdów kołowych, bloku skalowania prędkości oraz generatorów sygnałów referencyjnych w środowisku symulacyjnym Matlab-Simulink;
- implementacja i synteza parametryczna podrzędnych obwodów regulacji w kaskadowej strukturze układu sterowania pojazdu autonomicznego (środowisko symulacyjne Matlab-Simulink);
- implementacja, uruchamianie i testowanie w środowisku szybkiego prototypowania wybranego algorytmu sterowania ruchem dla robota mobilnego klasy (2,0) z wykorzystaniem fizycznych platform mobilnych.

Metody dydaktyczne

A) Wykłady: prezentacja multimedialna (slajdy, animacje, filmy video, symulacje) dodatkowo ilustrowana wybranymi przykładami i wyprowadzeniami podawanymi na tablicy.



B) Ćwiczenia laboratoryjne: zajęcia pokazowe, zadania programistyczno-symulacyjne oraz zadania praktycznej implementacji i weryfikacji układów sterowania na stanowisku szybkiego prototypowania.

Literatura

Podstawowa

1. Sterowanie robotów mobilnych. Laboratorium, M. Michałek, D. Pazderski, WPP, Poznań, 2012
2. Vehicle dynamics and control. Second edition, R. Rajamani, Springer, 2012

Uzupełniająca

1. Wheeled mobile robotics. From fundamentals towards autonomous systems, G. Klancar, A. Zdesar, S. Blazic, I. Skrjanc, B-H, 2017
2. Handbook of intelligent vehicles, A. Eskandarian (ed.), Springer, 2012
3. Autonomous intelligent vehicles. Theory, algorithms, and implementation, H. Cheng, Springer, 2011
4. Automated driving. Safer and more efficient future driving, D. Watzenig, M. Horn (eds.), Springer, 2017
5. Handbook of driver assistance systems, H. Winner, S. Hakuli, F. Lotz, C. Singer (eds.), Springer, 2016

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	82	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, testowanie programów poza zajęciami, przygotowanie do zaliczenia laboratorium, przygotowanie do zaliczenia wykładu i udział w kolokwium zaliczeniowym) ¹	35	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Seminarium dyplomowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

stacjonarne

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę, umiejętności (w tym wykonywanie obliczeń i pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, pisanie prostych programów komputerowych, projektowanie i budowanie prostych układów elektrycznych w zakresie kierunku elektrotechnika) i kompetencje (w tym komunikacja werbalna oraz praca w zespole) nabyte na wcześniejszych latach studiów, które umożliwiają realizację pracy dyplomowej inżynierskiej.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest wyjaśnienie istotny pracy dyplomowej inżynierskiej, prezentacja zagadnień proponowanych w pracach dyplomowych z zakresu elektrotechniki, wybór tematu pracy dyplomowej przez studentów, a także poznanie zasad jej redagowania i prowadzenia rozpoznania literaturowego w zakresie tematyki pracy.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę na temat najnowszych rozwiązań stosowanych w elektrotechnice w kontekście tematyki pracy dyplomowej



2. ma wiedzę na temat podstawowych technik, metod oraz narzędzi wykorzystywanych w realizacji zadań inżynierskich z tematyki realizowanej pracy dyplomowej
3. ma wiedzę na temat ogólnych zasad etyki, prawa autorskiego oraz praw pokrewnych w odniesieniu do realizowanej pracy dyplomowej
4. ma wiedzę na temat metody przygotowania projektu inżynierskiego z obszaru elektrotechniki

Umiejętności

1. umie wyszukać przydatne źródła literaturowe (także anglojęzyczne) oraz dokonać ich krytycznej oceny pod kątem przydatności w tematyce realizowanej pracy inżynierskiej
2. umie w sposób prawidłowy cytować odpowiednią literaturę
3. umie przygotować i, w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców, przedstawić prezentację ustną z zakresu elektrotechniki
4. umie korzystać z nabytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich z zakresu elektrotechniki

Kompetencje społeczne

1. ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę poglądów, przyjmuje krytyczne uwagi na temat badań własnych

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza i umiejętności nabyte w ramach zajęć seminaryjnych weryfikowane są przez:

- obserwację i ocenę aktywności na zajęciach, szczególnie w trakcie dyskusji nad analizowanymi zagadnieniami
- ocenę wiedzy i umiejętności potrzebnej do realizacji indywidualnego tematu pracy inżynierskiej na podstawie pisemnego referatu (każdy student przygotowuje referat o objętości 10 stron)
- ocenę treści i formy prezentacji ogólnej tematyki pracy inżynierskiej
- obserwację i ocenę systematyczności pracy studenta

Treści programowe

Definicja i istota pracy dyplomowej, w tym zespołowej i jej powiązanie z zapisami regulaminu studiów Politechniki Poznańskiej. Omówienie zakresu tematycznego prac dyplomowych inżynierskich dla kierunku elektrotechnika. Zasady realizacji prac, konsultacji indywidualnych i korzystania z zasobów literaturowych. Wytyczne i zalecenia redagowania prac inżynierskich (formatowanie dokumentu, elementy graficzne, poprawianie dokumentu). Zasady przygotowania prezentacji pracy i wstępne omawianie sposobu realizacji wybranej tematyki (w ramach zajęć studenci przygotowują jeden referat



dotyczący problematyki poruszanej w ich pracach dyplomowych). Omówienie zasad cytowania oraz prawa autorskiego i pokrewnych przy pisaniu prac dyplomowych.

Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna uzupełniana komentarzami i przykładami podawanymi na tablicy, analiza/dyskusja różnych metod (w tym nieszablonowych) rozwiązania przykładowych problemów oraz problemów szczegółowych wskazanych w tematach prac dyplomowych poszczególnych studentów, uwzględnianie w dyskusji różnych aspektów rozwiązywanych problemów: technicznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych.

Literatura

Podstawowa

1. Szczegółowe wytyczne dotyczące redagowania pracy dyplomowej opracowane w Instytucie promotora
2. Literatura specjalistyczna dotycząca tematyki pracy

Uzupełniająca

1. Przykładowe prace dyplomowe inżynierskie

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, opracowanie referatu zaliczeniowego, opracowanie prezentacji na temat pracy inżynierskiej) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksploatacja i diagnostyka elektrycznych układów napędowych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Krystkowiak

mail: Michal.Krystkowiak@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Wojciech Pietrowski

mail: Wojciech.Pietrowski@put.poznan.pl

tel.: 616652388

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektroniki i energoelektroniki oraz techniki mikroprocesorowej.

Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu energoelektronicznych układów napędowych.

Kompetencje - Student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych.



Cel przedmiotu

Poznanie budowy i zasady działania wybranych struktur napędowych systemów przekształtnikowych. Nabycie wiedzy związanej z ich prawidłową eksploatacją oraz metodami diagnostyki.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania podstawowych napędowych układów przekształtnikowych.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą prawidłowej eksploatacji oraz konserwacji napędowych układów przekształtnikowych.
3. Student powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki napędowych układów przekształtnikowych.

Umiejętności

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania podstawowych przekształtników energoelektronicznych wykorzystywanych w układach napędowych.
2. Student będzie potrafił zdiagnozować usterki części silnopradowej, jak i sterującej przekształtników energoelektronicznych wykorzystywanych w układach napędowych.
3. Student będzie potrafił określić warunki prawidłowej eksploatacji napędowych systemów przekształtnikowych.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Laboratorium:

- weryfikacja na podstawie wykonanych sprawozdań,
- ocenianie ciągłe, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.



Treści programowe

Diagnostyka układów zasilających DC/DC stosowanych w pojazdach elektrycznych i ich eksploatacja, diagnostyka układów AC/DC stosowanych w pojazdach elektrycznych i ich eksploatacja, diagnostyka układów DC/AC stosowanych w pojazdach elektrycznych i ich eksploatacja, detekcja usterek w cyfrowych systemach sterujących i pomiarowych, eksploatacja i konserwacja systemów energoelektronicznych w podstacjach trakcyjnych, eksploatacja i konserwacja systemów elektronicznych i energoelektronicznych stosowanych w stacjach ładowania pojazdów elektrycznych, systemy diagnostyki pokładowych urządzeń energoelektronicznych mocy w pojazdach elektrycznych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (przygotowanie stanowiska, zbudowanie układów pomiarowych, wykonanie eksperymentów) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego, badania modeli symulacyjnych i eksperymentalnych - prównanie uzyskanych wyników.

Literatura

Podstawowa

1. Frąckowiak L., Energoelektronika. Cz. 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
2. Frąckowiak L., Januszewski S., Energoelektronika. Cz. 1, Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
3. Mikołajuk K., Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998.
4. Mohan N., Undeland N., Robins W., Power Electronics, Jon Wiley & Sons Inc., New York 1999.
5. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R., Układy energoelektroniczne. Obliczanie, modelowanie, projektowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.
6. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
7. Kaźmierkowski M., Krishnan R., Blaabjerg H., Control in Power Electronics, Academic Press, Amsterdam 2002.
8. Szeląg A., Trakcja elektryczna - podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.

Uzupełniająca

1. Dokumentacje techniczne napędowych układów energoelektronicznych



2. Dokumentacje techniczne systemów procesorowych dedykowanych do sterowania układami energoelektronicznymi.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	35	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy bezpieczeństwa i komfortu w pojazdach

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jarosław Jajczyk

email: Jaroslaw.Jajczyk@put.poznan.pl

tel. 616652659

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektrotechniki, elektroniki, techniki mikroprocesorowej oraz maszyn elektrycznych. Powinien umieć powiązać zjawiska fizyczne z zasadami funkcjonowania urządzeń technicznych. Powinien również umieć interpretować schematy elektryczne, łączyć obwody elektryczne oraz współpracować w zespole.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy na temat teoretycznych i praktycznych aspektów związanych z funkcjonowaniem oraz diagnozowaniem systemów bezpieczeństwa i komfortu w pojazdach samochodowych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę na temat właściwości elementów i układów elektrycznych stosowanych w pojazdach
2. ma wiedzę na temat systemów bezpieczeństwa i komfortu w pojazdach

Umiejętności

1. umie testować i diagnozować elektroniczne układy bezpieczeństwa i komfortu w pojazdach
2. umie dokonać krytycznej analizy i oceny funkcjonowania systemów bezpieczeństwa i komfortu

Kompetencje społeczne

1. rozumie, że wiedza i umiejętności w obszarze elektronicznych systemów pojazdów szybko ewoluują
2. rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji na temat układów elektronicznych w pojazdach

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie zaliczenia pisemnego lub na platformie Moodle, które składa się z 15-25 pytań (testowych i otwartych) różnie punktowanych. Próg zaliczenia: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Laboratorium: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów w domu po ćwiczeniach (co najmniej dwóch) oraz ustnej odpowiedzi.

Treści programowe

Wykład:

Budowa i własności funkcjonalne systemów bezpieczeństwa biernego (napinacze pasów, poduszki gazowe) oraz czynnego (ABS, BAS, ASR, ESP). Budowa i zasada działania elektronicznych układów poprawiających komfort i bezpieczeństwo jazdy (automatyczne światła, doświetlanie zakrętów, czujnik deszczu, systemy utrzymania pasa ruchu, układy adaptacyjnego tempomatu, systemy nawigacji i pozycjonowania pojazdów GPS). Własności funkcjonalne, parametry, rozwiązania techniczne oraz metody diagnozowania poszczególnych układów i ich podzespołów. Przetworniki wielkości nieelektrycznych na wielkości elektryczne stosowane w samochodowych systemach bezpieczeństwa i komfortu jazdy (czujniki: przyspieszeń, położenia liniowego i kątownego, siły, żyroskopowe czujniki przemieszczeń kątowych, czujniki deszczu i światła itp.). Technologie wymiany danych w elektronicznych systemach bezpieczeństwa i komfortu w pojazdach (magistrale LIN, CAN, MOST, FlexRay).

Laboratorium:



Realizowane zagadnienia związane są z diagnozowaniem i badaniem układów kontroli trakcji (ABS, ASR, EDB), układów pozycjonowania i monitorowania (GPS), systemów komfortu i magistrali danych, sensorów stosowanych w systemach bezpieczeństwa i komfortu.

Metody dydaktyczne

Wykład:

Prezentacja multimedialna (rysunki, zdjęcia, animacje) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, inicjowanie dyskusji w trakcie wykładu.

Laboratorium:

Demonstracje, realizacja ćwiczeń praktycznych zgodnie z planem oraz dodatkowych zadań podwanych przez prowadzącego. Praca w zespołach.

Literatura

Podstawowa

1. Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ, Warszawa 2014.
2. Praca zbiorowa: Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy. Informator techniczny BOSCH, WKiŁ, 2016.
3. Frei M. Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej: budowa, diagnostyka, obsługa, WKiŁ, 2010.
4. Filipiak M., Jajczyk J.: Diagnostyka systemu elektronicznej stabilizacji toru jazdy, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, Issue 75, ISSN 1897-0737, Published by Poznan University of Technology (2013). pp. 207-214.
5. Filipiak M., Jajczyk J.: Diagnostyka radarowego systemu ACC, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, 88, 2016, pp. 227-237.
6. Jajczyk J., Matwiejczyk K.: CAN bus diagnostics, Computer Applications in Electrical Engineering, 2014, vol. 12, pp. 376-385.

Uzupełniająca

1. Praca zbiorowa: Zasobnikowe układy wtryskowe Common Rail, WKiŁ, 2009.
2. Gajek A., Juda Z.: Czujniki, WKiŁ, Warszawa 2011
3. Denton T.: Automobile electrical and electronic systems, Arnold, London 2000.



4. Filipiak M., Jajczyk J.: Badania radarowego systemu ACC w warunkach drogowych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, Issue 86, ISSN 1897-0737, Published by Poznan University of Technology (2016), Perfekt Druk, pp. 267-276.

5. Filipiak M., Jajczyk J.: Badanie systemu ESP w warunkach drogowych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, 75, 2013, pp. 199-206.

6. Jajczyk J., Lorkiewicz W.: Stanowisko testowe systemu multipleksowego autobusów miejskich, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, Issue 95, ISSN 1897-0737, Published by Poznan University of Technology (2018), Perfekt Druk, s. 321-332.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu, wykonanie sprawozdań) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy SCADA - Systemy SCADA w przemyśle

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Grzegorz Trzmiel

e-mail: Grzegorz.Trzmiel@put.poznan.pl

tel. 616652693

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Damian Głuchy

e-mail: Damian.Gluchy@put.poznan.pl

tel. 616652840

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z elektrotechniki, elektroniki i informatyki. Podstawy programowania w języku C, Pascal lub innym języku wysokiego poziomu. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie się z zasadami projektowania, konstruowania oraz obsługi systemu sterowania i wizualizacji, konfiguracji elementów systemu oraz możliwości środowisk SCADA. Zaznajomienie się z możliwością pracy w trybie symulacyjnym oraz z rzeczywistym obiektem nadzorowanym przez sterownik PLC. Wykonanie własnego projektu wizualizacji i sterowania. Prezentacja rozwiązania.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. posiada elementarną wiedzę w zakresie wykorzystywania narzędzi informatycznych w systemach SCADA, w zakresie programowania w językach dedykowanych, projektowania sieci przesyłu sygnałów oraz wykorzystania baz danych,
2. ma elementarną wiedzę na temat budowy, zasady działania i doboru sterowników PLC (w tym symulowanych) współpracujących z systemami wizualizacji i sterowania SCADA,
3. ma podstawową i usystematyzowaną wiedzę w zakresie projektowania i programowania układów mikroprocesorowych oraz sterowników PLC stosowanych w sterowaniu procesami przemysłowymi.

Umiejętności

1. potrafi sformułować algorytm sterowania procesem oraz zaimplementować go za pomocą odpowiednich języków programowania,
2. potrafi zasymulować rzeczywiste warunki pracy oraz parametry procesu przemysłowego z wykorzystaniem systemu SCADA,
3. umie poprawnie dobrać założenia projektowe oraz dokonywać prezentacji ukazującej cechy charakterystyczne projektowanego systemu SCADA.

Kompetencje społeczne

1. ma świadomość wagi pracy własnej oraz zespołowej, potrafi ponosić odpowiedzialność za realizowane zadania projektowe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie: oceniania aktywności na każdym zajęciach, premiowania przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, weryfikacji umiejętności podczas zaliczenia projektu - tematycznie powiązanego z kierunkiem studiów.

Treści programowe

Laboratoria:

Konfiguracja komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi, tworzenie ekranów synoptycznych, definiowanie zmiennych, konfiguracja alarmów, wykresów (trendów), zapis zdarzeń - logów, elementy programowania, zabezpieczenie systemu przed nieautoryzowanym dostępem (konfiguracja użytkowników i systemu uprawnień), obsługa zdarzeń, raportów, skrótów klawiszowych, praca z rzeczywistym sterownikiem przemysłowym oraz zapoznanie się z innymi wybranymi elementami systemu SCADA. Wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań aplikacyjnych wykorzystywanych w praktyce, w szczególności w zagadnieniach powiązanych z elektromobilnością takich jak: wizualizacja stanu i paramterów wybranych podzespołów pojazdów, stacji ładowania, układów komunikacyjnych,



zabezpieczeniowych, monitoring stanu technicznego pojazdów, ich lokalizacji, informacji serwisowych itp.

Metody dydaktyczne

Laboratoria: praktyczne zapoznanie się z funkcjonalnością i możliwościami systemu SCADA, zajęcia komputerowe obejmujące zakres tematu.

Literatura

Podstawowa

1. Cupek R., Metody wizualizacji rozproszonych procesów przemysłowych. Praca doktorska, PŚ, Gliwice, 1998.
2. Marciniak P., Wprowadzenie teoretyczne do systemów SCADA, Self Publishing, 2013.
3. Jakuszewski R., Programowanie systemów SCADA., Gliwice, 2006.

Uzupełniająca

1. Kościelny J. M., Systemy nadzorowania i wizualizacji procesów przemysłowych ? wymagania, kryteria oceny, PW, Warszawa, 1998.
2. Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych., WNT, Warszawa, 2006.
3. Schneider Electric, Vijeo Citect 7.1, 7.2 - Pierwsze kroki, Instytut Szkoleniowy Schneider Electric, Warszawa.
4. Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 2008.
5. Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2008.
6. Kamiński K., Programowanie układów sterowania z PLC, Wydawnictwo Krzysztof Kamiński, Gdynia 2009.
7. Nowak R., Pietrasz A., Trzmiel G., The control and visualisation system in an intelligent building, ITM Web Conf., vol. 19 (01041), 2018, <https://doi.org/10.1051/itmconf/20181901041>.
8. Trzmiel G., Control and visualisation of the selected industrial processes with the application of SCADA system, Monograph Computer Applications in Electrical Engineering, Poznan University of Technology 2015, vol. 13, pp. 161 - 177.
9. Kurz D. Łopatka M., Trzmiel G., The use of the SCADA system in the monitoring and control of the performance of an autonomous hybrid power supply system using renewable energy sources, E3S Web of Conferences, vol. 44, 2018 (00180), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184400180>.



10. Głuchy D., Possibilities of use of the SCADA system for control and visualization of the RES operation, Post-conference Monograph „Computer Applications in Electrical Engineering”, vol. 14, 2016, Poznań, Polska, str. 340-351.

11. CiTechnologies: System pomocy środowiska CitectSCADA., 2006-2012.

12. Internet: specjalistyczna literatura tematu, karty katalogowe, normy.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i zaliczenia laboratorium, przygotowanie i realizacja prac projektowych, przygotowanie dokumentacji projektowej) ¹	40	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy SCADA - Standardowe Systemy SCADA

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Arkadiusz Hulewicz

email: arkadiusz.hulewicz@put.poznan.pl

tel. 616652546

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Zbigniew Krawiecki

email: zbigniew.krawiecki@put.poznan.pl

tel. 616652546

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z elektrotechniki metrologii i informatyki oraz z elektroniki. Powinien również posiadać umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z programowaniem sterowników PLC oraz mieć umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiedzy na temat programowania sterowników PLC z uwypukleniem zagadnień związanych z wizualizacją i zdalnym dostępem do systemu sterowania zarządzanego PLC. Przekazanie studentom szczegółowej wiedzy z programowania systemów SCADA oraz zapoznanie z interdyscyplinarnymi osiągnięciami w zakresie wykorzystania systemów SCADA na potrzeby przemysłu.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. zna budowę i zasadę działania układów elektronicznych i optoelektronicznych
2. ma wiedzę ogólną z zakresu sterowników PLC i systemów SCADA
3. ma wiedzę w projektowaniu i programowaniu systemów wizualizacji procesów sterowania opartych na sterownikach PLC
4. ma wiedzę w programowaniu LabVIEW

Umiejętności

1. umie posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami w celu projektowania systemów wizualizacji SCADA
2. umie kreatywnie programować elementy wizualizacji SCADA systemów pomiarowych, wykorzystując możliwości oferowane przez nowe technologie
3. umie programować w LabView systemy wizualizacji współpracujące ze sterownikiem PLC

Kompetencje społeczne

1. rozumie, że znajomość programowania elementów wizualizacji systemów sterowania jest niezbędna w pracy inżyniera

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Laboratorium: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań z działania oprogramowanych przez studentów miniaturowych symulatorów rzeczywistych układów wykonawczych. Ćwiczenia odbywają się w 3 cyklach. W trakcie zajęć laboratoryjnych sprawdzane jest ustnie przygotowanie studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń, indywidualnego wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań oraz zaliczenia kolokwium sprawdzającym wiedzę studentów nabytą podczas realizacji wszystkich ćwiczeń.

Treści programowe

Laboratorium. Realizowane zagadnienia związane są z:

- wizualizacją parametrów sterownika PLC na panelu HMI
- zarządzaniem pracą sterownika PLC poprzez panel HMI
- wizualizacją i zdalnym zarządzaniem sterownikiem PLC za pomocą systemu SCADA
- wykorzystaniem oprogramowania Java jako alternatywnej metody wizualizacji procesów sterowania
- niekonwencjonalnym wykorzystaniem HMI i SCADA



- komunikacją sterownika PLC i LabVIEW z zastosowaniem sieci Ethernet.
- przetwarzaniem i archiwizacją wyników pomiarów za pomocą oprogramowania LabVIEW.

Metody dydaktyczne

Laboratorium: prezentacje multimedialne uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy, wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (na odpowiednio skonfigurowanych stanowiskach, w skład których wchodzi sterowniki PLC Siemens S7-1200, Panele HMI Siemens KTP 700 Basic PN, komputery PC z oprogramowaniem WinCC i LabVIEW oraz współpracujące z nimi miniaturowe symulatory rzeczywistych układów wykonawczych) z pomocą i pod kontrolą prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

1. A. Hulewicz, Z. Krawiecki, Sterownik PLC i panel operatorski w układzie automatyki inteligentnego budynku, , Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 92, Poznań 2017, s. 345-354.
2. T. Gilewski., Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7 1200 w języku LAD, BTC, Warszawa 2017.
3. R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski, Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, Warszawa 2010.
4. A. Król, J. Moczko-Król, S5/S7 Windows Programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens, Nakom, Poznań 2002.
5. J. Kasprzyk, Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2006

Uzupełniająca

1. Hulewicz A., Krawiecki Z., Parzych J., Przykłady niekonwencjonalnych zastosowań sterowników PLC, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 91, Poznań 2017, s. 81-92.
2. U. Tietze, Ch. Schenck, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 2009.
3. J. Bogusz, Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych, Wyd. BTC, Warszawa 2004.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie sprawozdań) ¹	40	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektryczne pojazdy transportu indywidualnego – Urządzenia transportu osobistego

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Elektromobilność

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Dorota Stachowiak

email: dorota.stachowiak@put.poznan.pl

tel.616652380

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Milena Kurzawa

email. milena.kurzawa@put.poznan.pl

tel. 616475803

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki i maszyn elektrycznych, a także umiejętność efektywnego samokształcenia się, jak również pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

Omówienie najnowszych rozwiązań projektowych i konstrukcyjnych związanych z elektrycznymi pojazdami transportu indywidualnego. Poznanie przepisów i wytycznych związanych z ruchem takich pojazdów.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu automatyki i teorii sterowania w zastosowaniu do pojazdów hybrydowych i elektrycznych, w tym autonomicznych
2. Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu sensorów, systemów bezpieczeństwa, komfortu i monitoringu oraz komunikacji z użytkownikami w układach technicznych właściwych dla kierunku studiów

Umiejętności

1. Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności
2. Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących elektromobilności, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne
3. Student potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe, ekonomiczne, ekologiczne, prawne oraz etyczne

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Wiedza i umiejętności nabyte w ramach wykładu weryfikowane są w teście pisemnym, jak również ocen cząstkowych na każdym zajęciach w ramach aktywności

Laboratorium: Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów. Przed przystąpieniem do danego cyklu ćwiczeń laboratoryjnych studenci przystępują do testu na platformie Moodle umożliwiającego weryfikację ich wiedzy oraz umiejętności. Na zajęciach następuje ocenianie ciągłe - aktywność oraz weryfikacja kompetencji społecznych związanych z pracą w zespole. Pozytywne zaliczenie całościowe ćwiczeń laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń, wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań oraz zaliczenia testów.

Treści programowe

Wykład:

Wprowadzenie, definicje, słowniki pojęć, wizje rozwoju. Dyrektywy UE, normy prawne, Przegląd i rodzaje elektrycznych pojazdów transportu indywidualnego; Konstrukcje elektrycznych pojazdów transportu indywidualnego (np. rowery elektryczne, monocykle elektryczne, deskorolki / hulajnogi elektryczne, elektryczny moduł napędowy wózków/skuterów inwalidzkich); Źródła energii w pojazdach – klasyfikacja, wymagania, parametry eksploatacyjne, infrastruktura przewodowego/bezprzewodowego



ładowania elektrycznych pojazdów transportu indywidualnego; Nowe materiały konstrukcyjne. Zasobniki energii w elektrycznych pojazdach transportu indywidualnego. Silniki i aktyatory w elektrycznych pojazdach transportu indywidualnego; Sterowanie napędem elektrycznym pojazdów transportu indywidualnego; Środowiskowe aspekty transportu miejskiego, inteligentne metropolie, miasta w aspekcie elektrycznych pojazdów transportu indywidualnego (czujniki, lokalizacja).

Laboratorium:

Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu:

- badanie silnika bezszczotkowego montowanego w piaście koła
- badanie układu napędowego deskorolki/hulajnogi elektrycznej
- badanie układu napędowego wózka inwalidzkiego
- badanie układu bezprzewodowej transmisji energii elektrycznej do ładowania akumulatorów indywidualnych pojazdów
- badanie układu odzyskiwania energii w elektrycznych pojazdach transportu indywidualnego
- opracowanie aplikacji mobilnej do sterowania układem napędowym elektrycznego pojazdu transportu indywidualnego

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, przykłady (np. obliczeniowe) podawane na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach pod kontrolą prowadzącego

Literatura

Podstawowa

1. Crowder R.: Electric Drives and Electromechanical systems, Elsevier, 2006
2. Chun T. Rim, Chris Mi. Hoboken: Wireless power transfer for electric vehicles and mobile devices , John Wiley & Sons, 2017.
3. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.
4. Wiak S., Welfle H.: Silniki tarczowe w napędach lekkich pojazdów elektrycznych , Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2001.
5. Krykowski K.: Silniki PM BLDC, właściwości, sterowanie, aplikacje, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2015.



6. Yeadon W.H., Yeadon A.W.: Handbook of small electrical motors, McGraw-Hill, 2001

Uzupełniająca

1. Glinka T.: Maszyny Elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
2. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne - Jednośladowe pojazdy z napędem elektrycznym. WNT, 2007.
3. Artykuły naukowe i publikacje z zakresu projektowania, konstrukcji, zasilania i lokalizacji elektrycznych pojazdów transportu indywidualnego.
4. Dokumentacja techniczna i użytkowa systemów wykorzystywanych na zajęciach.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektryczne pojazdy transportu indywidualnego - Bezzałogowe statki latające

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Elektromobilność

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Wojciech Giernacki

email: wojciech.giernacki@put.poznan.pl

tel. 665-2377

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie robotów latających, podstaw teorii sterowania i modelowania układów automatyki oraz metod identyfikacji obiektów sterowania. Poza tym powinien posiadać umiejętność implementacji programów w języku Matlab, implementacji i symulacji schematów blokowych w środowisku Simulink, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami komunikacyjno-informacyjnymi, a także powinien być gotowy do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Rozszerzenie zakresu wiedzy studentów na temat metod sterowania i identyfikacji robotów latających



poruszających się w sposób autonomiczny oraz kształtowanie umiejętności implementacji i praktycznego wykorzystania poznanych algorytmów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i zasad działania analogowych i dyskretnych systemów sterowania (w układzie otwartym i w układzie ze sprzężeniem zwrotnym) oraz liniowych i prostych nieliniowych regulatorów analogowych i cyfrowych)
2. Orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych obszaru automatyki i robotyki. Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji powiązane z rozwojem automatyki i robotyki
3. Pogłębiona wiedza z zakresu wybranych technik obliczeniowych i metod matematycznych niezbędna do rozwiązania specjalizowanych zadań z zakresu identyfikacji systemów
4. Znajomość metod pozyskiwania wiedzy wstępnej do celów modelowania; walidacja modeli eksperymentalnych oraz ocena ich elastyczności i oszczędności

Umiejętności

1. Zaplanowanie oraz przygotowanie eksperymentu identyfikacyjnego i procedury identyfikacji z wykorzystaniem danych syntetycznych lub z wykorzystaniem danych eksperymentalnych pochodzących z napędu bezzałogowego statku powietrznego. Dobór odpowiednich metod i narzędzi do rozwiązania konkretnych zadań z zakresu identyfikacji systemów
2. Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego

Kompetencje społeczne

1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

A) W zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenę wiedzy studenta wykazaną podczas egzaminu pisemnego w formie testu wyboru. Test zawiera 10-20 pytań, każde z trzema odpowiedziami A, B, C, z których jedna jest poprawna a dwie fałszywe. Wybór przez studenta poprawnej odpowiedzi daje 1 punkt za dane pytanie; brak odpowiedzi lub błędna daje 0 punktów; ocena dostateczna z testu zaliczeniowego wymaga zdobycia ponad połowy maksymalnej liczby punktów; wynik testu determinuje ocenę OW braną pod uwagę podczas obliczania oceny końcowej OK, która wynika ze wzoru: $OK = OW \cdot 0.7 + OL \cdot 0.3$, gdzie OL stanowi ocenę uzyskaną z zajęć laboratoryjnych ($OK < 3.0$ skutkuje oceną negatywną).



B) W zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest poprzez bieżące sprawdzanie wiedzy studentów (przygotowanie do zajęć oraz weryfikacja treści z zajęć wcześniejszych), a także poprzez ocenę i 'obronę' przez zespół studencki końcowego raportu z realizacji indywidualnego zadania realizowanego w ramach drugiej części zajęć (sprawdzeniu i ocenie podlegają: jakość uzyskanych wyników, treść i jakość raportu końcowego oraz odpowiedzi na pytania merytoryczne związane z wykonanym zadaniem).

Treści programowe

Wykłady obejmują następujące zagadnienia: wprowadzenie do wykładu, rys historyczny, terminologia i klasyfikacja konstrukcji bezzałogowych statków powietrznych, wprowadzenie do modelowania dynamiki wielowirnikowych robotów latających, wybrane alternatywne modele dynamiki robotów latających, architekturę sterowania wielowirnikowych UAV wraz z podstawowymi typami regulatorów stosowanych w robotach latających, zaawansowane układy regulacji pozycji i orientacji UAV, wybrane metody strojenia numerycznego regulatorów, algorytmy planowanie ścieżek i unikania kolizji UAV.

Zajęcia laboratoryjne ściśle korelują z treściami prezentowanymi w części wykładowej. Przykłady implementacji w oparciu o bibliotekę open source: Robotics Toolbox. W drugiej części 30h cyklu zajęć każdy zespół studencki (2-3 osoby) wybiera i realizuje jedno spośród zestawu zdefiniowanych problemów/zadań sterowania modelem bezzałogowego statka powietrznego. Część drugą zajęć studenci podsumowują pisemnym raportem z realizacji zadania.

Metody dydaktyczne

A) Wykłady: prezentacja multimedialna (slajdy) dodatkowo ilustrowana przykładami podawanymi i analizowanymi na tablicy.

B) Ćwiczenia laboratoryjne: prowadzone w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez 2-lub 3-osobowe zespoły studentów w postaci zadań programistyczno-obliczeniowych oraz symulacyjnych dotyczących algorytmów i metod identyfikacji i sterowania bezzałogowymi statkami powietrznymi poruszającymi się w sposób autonomiczny.

Literatura

Podstawowa

1. Giernacki W., Drony i bezzałogowe statki powietrzne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2018.
2. Giernacki W., Roboty latające - laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2017.

Uzupełniająca

1. Valavanis K., Handbook of unmanned aerial vehicles, Springer, 2015.
2. Bartkiewicz B. , Kruszewski P. , Szczepkowski M., Drony-teoria i praktyka, KaBe, 2016.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przygotowanie do badań naukowych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Kierownicy Zakładów IEEP

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje nabyte na wcześniejszych latach studiów, umożliwiające realizację badań naukowych.

Cel przedmiotu

Głównym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodyką i problematyką badań naukowych, nauczenie umiejętności formułowania problemów badawczych oraz przygotowanie ich do prowadzenia badań naukowych prowadzonych w Zakładach naukowych Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej PP.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

2. ma wiedzę i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z masowym wykorzystaniem elektromobilności; orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych związanych ze studiowanym kierunkiem.



Umiejętności

1. potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności.
2. potrafi planować oraz organizować pracę indywidualną i w zespole (w tym opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu), stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, a także umie pracować w zespołach o charakterze interdyscyplinarnym.

Kompetencje społeczne

1. rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują.
2. rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.
3. rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów elektromobilności, a także jest gotowy do działania na rzecz interesu publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez kontrolę obecności na zajęciach, udział w dyskusji podczas zajęć oraz ocenę przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami.

Treści programowe

W ramach zajęć prowadzący zapoznają studentów z metodyką i problematyką badań prowadzonych w poszczególnych Zakładach naukowych tworzących Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej PP. Definicje z zakresu badań naukowych (nauka, wiedza, praca naukowa, metodologia, metodyka, metoda), zasady prowadzenia badań naukowych (przetwarzanie materiałów, opracowanie wyników, itp.), metody badawcze w pracach naukowych (eksperyment, modelowanie, symulacja), redakcja prac naukowych.

Metody dydaktyczne

Prezentacje, dyskusja i konsultacje z zakresu realizowanych projektów naukowych.

Literatura

Podstawowa

Literatura naukowo-techniczna: podręczniki, monografie, artykuły, katalogi, strony internetowe, dokumentacja, wytyczne i normy podane przez kierujących pracami dyplomowymi.

Uzupełniająca

Wiślocki K.: Metodologia i redakcja prac naukowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013.



Leszek W.: Wybrane zagadnienia metodyczne badań empirycznych. Wyd. Instytutu Technologii i Eksploatacji, Radom 2006.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, napisanie pracy inżynierskiej) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy monitoringu, zabezpieczania mienia i komunikacji z użytkownikami pojazdu - Systemy wymiany danych i komunikacji z użytkownikami pojazdu

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Grzegorz Trzmiel

e-mail: Grzegorz.Trzmiel@put.poznan.pl

tel. 616652693

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Damian Głuchy

e-mail: Damian.Gluchy@put.poznan.pl

tel. 616652840

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu analizy matematycznej, teorii obwodów, podstaw przetwarzania sygnałów, programowania. Potrafi zrealizować obliczenia wynikające z teorii obwodów i zweryfikować ich wyniki, potrafi obsługiwać programy komputerowe i narzędzia komunikacji sieciowej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie.

Cel przedmiotu

Poznanie nowoczesnych technologii informacyjnych stosowanych w systemach elektromobilnych. Zastosowanie specjalistycznych aplikacji i metod komunikacji w mikroprocesorowych systemach wymiany informacji. Przedstawienie zasad projektowania oraz doboru podzespołów elektrycznych i



elektronicznych mających na celu realizację komunikacji. Zapoznanie studentów z metodami gromadzenia, transmisji i przechowywania danych w systemach informacyjnych pojazdów oraz systemami sterowania transmisją danych w pojazdach i między pojazdami.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę w zakresie modelowania układów elektrycznych i elektroenergetycznych,
2. ma wiedzę na temat projektowania systemów dystrybucji informacji,
3. ma wiedzę na temat systemów teleinformatycznych oraz protokołów transmisji danych stosowanych w systemach elektromobilnych

Umiejętności

1. potrafi tworzyć modele podstawowych układów i urządzeń w systemach elektromobilnych,
2. umie wykorzystać programy komputerowe i technologie IT do projektowania układów elektronicznych w systemach wymiany danych, komunikacji, gromadzenia i prezentacji informacji z zakresu elektrotechniki,
3. potrafi stosować i porównać wiedzę z zakresu współpracy systemów wymiany danych z innymi instalacjami.

Kompetencje społeczne

1. rozwój umiejętności do samodzielnego studiowania, pracy w grupie i pozyskiwania nowej wiedzy,
2. zrozumienie wpływu technologii IT na pracę inżyniera oraz potrzeby zmian rozwiązań stosowanych w zakresie elektromobilności.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez egzamin trwający ok. 45-75 minut, składający się z 10-15 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej i udstępione na platformie edukacyjnej.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć projektowych weryfikowane są na podstawie: ocen z wykonanych projektów dotyczących tematycznie systemów wymiany danych i/lub układów komunikacyjnych.

Ponadto do oceny końcowej brane są pod uwagę: premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań projektowych, aktywność na każdych zajęciach, premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego.

Dodatkowo student może zdobywać punkty dodatkowe za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, efektywność zastosowania zdobytej



wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe na zajęciach, uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych, staranność i estetykę opracowywanych zadań w ramach nauki własnej.

Treści programowe

Wykłady:

Monitorowanie pracy systemów informacyjnych (systemy sterowania i nadzoru) w pojazdach. Zastosowanie techniki mikroprocesorowej, rejestracja zdarzeń i zakłóceń oraz przetwarzanie zarejestrowanych sygnałów pomiarowych. Wybrane zagadnienia z zakresu transmisji danych. Interfejs CAN: właściwości, układy, rodzaje ramek, model komunikacji, mechanizmy wykrywania błędów, koncepcje budowy węzła, zakłócenia elektromagnetyczne, zalety. Interfejsy transmisji danych, m.in.: USB, CAN, LIN, Profibus, FlexRay, Most, Bluetooth, itd. Zasady projektowania układów elektronicznych do realizacji podzespołów wymiany informacji w systemach elektromobilnych. Sposoby i zasady realizacji fizycznych aplikacji. Prototypowanie części sprzętowej (hardwerowej) i aplikacyjnej (softwerowej). Systemy elektromobilne w Polsce i na świecie: definicja, podział i zastosowanie. Metody ładowania oraz zasady eksploatacji pojazdów elektrycznych w aspekcie wymiany danych. Obliczanie kosztów stosowania elektromobilności. Wykorzystanie wiedzy studentów z innych przedmiotów, inicjowanie dyskusji, zadawanie pytań w celu zwiększenia aktywności i samodzielności studentów. Zajęcia na uczelni uzupełnione materiałami umożliwiającymi samodzielne przygotowywanie się do zajęć i poszerzenie wiadomości. Wykorzystywane są najnowsze rozwiązania układowe (sprzętowe i programowe) dotyczące tematyki zajęć.

Zasady przygotowywania prezentacji wyników obliczeń inżynierskich. Wspomaganie nauczania poprzez szerokie wykorzystanie programów ogólnie dostępnych (licencje otwarte), prezentacja alternatywnych źródeł pozwalających na samodzielne poszerzanie wiedzy i umiejętności przez studenta, nauka wykorzystania umiejętności indywidualnych w pracy zespołowej, zachęcanie studentów do samodzielnego projektowania urządzeń, układów transmisyjnych, opracowywania eksperymentów i programowania.

Projekty:

Wykorzystanie sprzętu komputerowego z rzutnikiem multimedialnym oraz dedykowanym oprogramowaniem do wyjaśnienia i omówienia wybranych aspektów związanych z projektowaniem oraz doboru i funkcjonowaniem wybranych systemów wymiany danych i komunikacji w pojazdach oraz na halach produkcyjnych. Dyskusja ze studentami na temat bieżących postępów i problemów przy realizacji projektu zaliczeniowego. Zajęcia na uczelni uzupełnione materiałami do samodzielnego wykonywania zadań na udostępnionych darmowych pakietach oprogramowania.

Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacja multimedialna zawierająca rysunki, schematy, zdjęcia, uzupełniane przykładami praktycznymi na tablicy, slajdach oraz programach komputerowych, co ułatwia powiązanie teorii z



praktyką. Wykład uzupełniony dodatkowymi materiałami przekazywanymi studentom do samodzielnego studiowania.

Projekty: Wykorzystanie sprzętu komputerowego z rzutnikiem multimedialnym oraz dedykowanym oprogramowaniem. Praca indywidualna i zespołowa (projektowanie, dobór, pomiary, weryfikacja) z wykorzystaniem dedykowanych aplikacji do prezentacji i projektowania systemów lub podzespołów dotyczących wymiany danych i komunikacji w pojazdach oraz na halach produkcyjnych.

Literatura

Podstawowa

1. Krzyżanowski R., Układy mikroprocesorowe, Mikom, Warszawa 2004.
2. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006.
3. Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006.
4. Dokumentacje techniczne, dane katalogowe.

Uzupełniająca

1. Cieciora M., Podstawy technologii informacyjnych z przykładami zastosowań, Vizja Press&It, 2016.
2. Francuz T., Język C dla mikrokontrolerów, od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Gliwice 2011.
3. Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2002.
4. Piasecki A., Trzmiel G., Remote building control using the bluetooth technology, Monograph Computer Applications in Electrical Engineering, Poznan University of Technology 2016, vol. 14, pp. 457 – 468.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych i realizacja projektu, przygotowanie do zaliczenia wykładu) ¹	35	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy monitoringu, zabezpieczania mienia i komunikacji z użytkownikami pojazdu - Techniki monitoringu i zabezpieczenia mienia

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Grzegorz Trzmiel

e-mail: Grzegorz.Trzmiel@put.poznan.pl

tel. 616652693

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Damian Głuchy

e-mail: Damian.Gluchy@put.poznan.pl

tel. 616652840

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu analizy matematycznej, teorii obwodów, podstaw przetwarzania sygnałów, programowania. Potrafi zrealizować obliczenia wynikające z teorii obwodów i zweryfikować ich wyniki, potrafi obsługiwać programy komputerowe i narzędzia komunikacji sieciowej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie.

Cel przedmiotu

Poszerzone poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z budową elementów, podzespołów i systemów współczesnych zabezpieczeń mienia i osób - w aspekcie ochrony pojazdów oraz miejsc związanych z ich produkcją, przechowywaniem i eksploatacją. Zapoznanie studentów z



systemami monitoringu, kontroli dostępu oraz p-poż. we współpracy z systemami alarmowymi w ochronie budynków i pojazdów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę w zakresie modelowania układów elektrycznych i elektroenergetycznych,
2. ma rozszerzoną wiedzę w zakresie budowy i projektowania sensorów, systemów bezpieczeństwa i monitoringu oraz złożonych systemów mikroprocesorowych,
3. ma wiedzę na temat projektowania systemów współpracy między podsystemami alarmowymi, monitorującymi i p-poż.

Umiejętności

1. potrafi tworzyć modele podstawowych układów i urządzeń w systemach elektromobilnych,
2. umie wykorzystać programy komputerowe i technologie IT do projektowania układów elektronicznych w systemach wymiany danych, gromadzenia i prezentacji informacji z zakresu elektrotechniki, dotyczących systemów zabezpieczenia mienia,
3. potrafi stosować i porównać wiedzę z zakresu współpracy systemów zabezpieczenia mienia z innymi instalacjami.

Kompetencje społeczne

1. rozwój umiejętności do samodzielnego studiowania, pracy w grupie i pozyskiwania nowej wiedzy,
2. zrozumienie wpływu technologii IT na pracę inżyniera oraz potrzeby zmian rozwiązań stosowanych w zakresie lektromobilności.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez egzamin trwający ok. 45-75 minut, składający się z 10-15 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej i udstępione na platformie edukacyjnej.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć projektowych weryfikowane są na podstawie: ocen z wykonanych projektów dotyczących tematycznie systemów zabezpieczeń (w tym monitoringu) i/lub systemów p-poż.. Ponadto do oceny końcowej brane są pod uwagę: premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań projektowych, aktywność na każdych zajęciach, premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego.

Dodatkowo student może zdobywać punkty dodatkowe za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, efektywność zastosowania zdobytej



wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe na zajęciach, uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych, staranność i estetykę opracowywanych zadań w ramach nauki własnej.

Treści programowe

Wykłady:

Historia elektronicznych systemów ochrony mienia. Stan prawny. Projektowanie systemów alarmowych, p-poż. i ochrony mienia. Przykłady realizacji. Zasady projektowania systemu alarmowego, przeciwpożarowego, kontroli dostępu, ochrony mienia i monitoringu w budynku lub pojeździe. Wykorzystanie wiedzy studentów z innych przedmiotów, inicjowanie dyskusji, zadawanie pytań w celu zwiększenia aktywności i samodzielności studentów. Zajęcia na uczelni uzupełnione materiałami umożliwiającymi samodzielne przygotowywanie się do zajęć i poszerzenie wiadomości. Wykorzystywane są najnowsze rozwiązania układowe (sprzętowe i programowe) dotyczące tematyki zajęć.

Zasady przygotowywania prezentacji wyników obliczeń inżynierskich. Wspomaganie nauczania poprzez szerokie wykorzystanie programów ogólnie dostępnych (licencje otwarte), prezentacja alternatywnych źródeł pozwalających na samodzielne poszerzanie wiedzy i umiejętności przez studenta, nauka wykorzystania umiejętności indywidualnych w pracy zespołowej, zachęcanie studentów do samodzielnego projektowania urządzeń, układów ochrony mienia, opracowywania eksperymentów i programowania.

Projekty:

Wykorzystanie sprzętu komputerowego z rzutnikiem multimedialnym oraz dedykowanym oprogramowaniem do wyjaśnienia i omówienia wybranych aspektów związanych z projektowaniem systemów zabezpieczenia mienia i monitoringu. Dyskusja ze studentami na temat bieżących postępów i problemów przy realizacji projektu zaliczeniowego. Zajęcia na uczelni uzupełnione materiałami do samodzielnego wykonywania zadań na udostępnionych darmowych pakietach oprogramowania.

Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacja multimedialna zawierająca rysunki, schematy, zdjęcia, uzupełniane przykładami praktycznymi na tablicy, slajdach oraz programach komputerowych, co ułatwia powiązanie teorii z praktyką. Wykład uzupełniony dodatkowymi materiałami przekazywanymi studentom do samodzielnego studiowania.

Projekty: Wykorzystanie sprzętu komputerowego z rzutnikiem multimedialnym oraz dedykowanym oprogramowaniem. Praca indywidualna i zespołowa (projektowanie, dobór, pomiary, weryfikacja) z wykorzystaniem dedykowanych aplikacji do prezentacji i projektowania systemów monitoringu i zabezpieczenia mienia.

Literatura



Podstawowa

1. Krzyżanowski R., Układy mikroprocesorowe, Mikom, Warszawa 2004.
2. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006.
3. Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006.
4. Dokumentacje techniczne, dane katalogowe.

Uzupełniająca

1. Nawrowski R., Skowronek K., Systemy alarmowe pojazdów samochodowych, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 1997.
2. Francuz T., Język C dla mikrokontrolerów, od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Gliwice 2011.
3. Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2002.
4. Piasecki A., Trzmiel G., Remote building control using the bluetooth technology, Monograph Computer Applications in Electrical Engineering, Poznan University of Technology 2016, vol. 14, pp. 457 – 468.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych i realizacja projektu, przygotowanie do zaliczenia wykładu) ¹	35	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Seminarium dyplomowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę, umiejętności (w tym wykonania pomiarów i obliczeń wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, pisania prostych programów komputerowych, projektowania i budowania prostych układów lub instalacji elektrycznych w zakresie kierunku elektrotechnika) i kompetencje (w tym komunikacje werbalne oraz umiejętność pracy w zespole) nabyte na wcześniejszych latach studiów, które umożliwiają realizację pracy dyplomowej inżynierskiej.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie zasad analizy i opracowywania wyników badań własnych, formułowania wniosków, tworzenia prezentacji na cele pracy dyplomowej inżynierskiej i jej przedstawiania, przekazanie informacji o procesie dyplomowania (dokumenty, terminy, egzamin dyplomowy, zakres Hope you are fine. We apologize for the inconvenience, a refund of 400.00 EUR has been issued. Please see the proof in attached.zagadnień egzaminacyjnych) oraz przygotowania studentów do prowadzenia badań naukowych w obszarze końcowego kierunku studiów.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę szczegółową z zakresu elektrotechniki obejmującą zagadnienia, których dotyczy realizowana praca dyplomowa inżynierska
2. ma wiedzę o trendach rozwojowych w elektrotechnice w kontekście tematyki pracy dyplomowej inżynierskiej
3. ma wiedzę z zakresu przygotowania i obrony pracy dyplomowej inżynierskiej
4. ma podstawową wiedzę na temat metodologii badań naukowych z obszaru kończonego kierunku studiów
5. ma wiedzę na temat plagiatów oraz prawnych skutków ich popełnienia

Umiejętności

1. umie przygotować prezentację multimedialną z tematyki realizowanej pracy inżynierskiej
2. umie w jasny i precyzyjny sposób formułować i wyrażać treści związane z zagadnieniami elektrotechniki
3. ma umiejętność syntetycznego opracowywania wniosków na podstawie realizowanych w ramach pracy inżynierskiej prac projektowych i badawczych
4. umie wykorzystać różne formy bibliografii oraz poprawnie je cytować w opracowaniach zwartych

Kompetencje społeczne

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza i umiejętności nabyte w ramach zajęć seminaryjnych weryfikowane są przez:

- obserwację i ocenę aktywności na zajęciach, szczególnie w trakcie dyskusji nad analizowanymi zagadnieniami
- ocenę treści i formy multimedialnej prezentacji wyników prac uzyskanych na potrzeby realizowanych prac ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności jasnego i precyzyjnego formułowania i wyrażania przekazywanych treści
- obserwację postępów w pisaniu pracy inżynierskiej poprzez kontakt z promotorami

Treści programowe



Charakterystyka metod opracowania: wprowadzenia, części projektowej pracy dyplomowej, analizy uzyskanych wyników oraz podsumowania. Bibliografia i metody cytowania źródeł literaturowych. Przygotowanie do prowadzenia badań naukowych, omówienie aktualnie prowadzonych w instytucie badań związanych z kierunkiem elektrotechnika. Opis procesu dyplomowania: dokumenty, procedury, terminy, egzamin dyplomowy – forma, sposób przeprowadzania, algorytm oceny, zakres zagadnień egzaminacyjnych. Zasada funkcjonowania i stosowania Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA), wyniki analizy pracy (raport ogólny i szczegółowy), skutki plagiatu – zarządzenie JM Rektora w sprawie obowiązku sprawdzania pisemnych prac dyplomowych z wykorzystaniem JSA. Prawne aspekty plagiatu. Odbiór zaświadczenia i dyplomu ukończenia studiów.

Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna uzupełniana komentarzami i przykładami podawanymi na tablicy, analiza/dyskusja różnych metod (w tym nieszablonowych) rozwiązania przykładowych problemów oraz problemów szczegółowych wskazanych w tematach prac dyplomowych poszczególnych studentów, uwzględnianie w dyskusji różnych aspektów rozwiązywanych problemów: technicznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych.

Literatura

Podstawowa

1. Szczegółowe wytyczne redagowania pracy dyplomowej opracowane w Instytucie promotora
2. Literatura specjalistyczna dotycząca tematyki pracy

Uzupełniająca

1. Przykładowe prace dyplomowe inżynierskie

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie referatu zaliczeniowego, wykonanie bdn oraz naliza do pracy inzynierskiej, pisanie i edycja pracy) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przygotowanie pracy dyplomowej

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

12

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje nabyte na wcześniejszych latach studiów, umożliwiające mu realizację zespołowej pracy dyplomowej inżynierskiej.

Cel przedmiotu

Celem procesu dyplomowania jest pogłębienie wiedzy teoretycznej, związanej z wybranym tematem pracy, nabycie umiejętności rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich, w tym zespołowego wykonania aplikacji będącej przedmiotem pracy.

Głównym celem jest samodzielne (zespołowe) zrealizowanie przez studenta (studentów) złożonych treści programowych zgodnych z zadaniami szczegółowymi podanymi w karcie tematu pracy dyplomowej inżynierskiej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma ogólną wiedzę o cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji pojazdów hybrydowych i elektrycznych oraz infrastruktury przeznaczonej do ich zasilania i ładowania; zna i rozumie zasadę ich działania



2. ma wiedzę i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia układów elektrycznych i elektronicznych wchodzących w skład systemów elektromobilnych
3. ma wiedzę i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z masowym wykorzystaniem elektromobilności; orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych związanych ze studiowanym kierunkiem
4. ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

Umiejętności

1. umie korzystać ze źródeł literaturowych, integrować pozyskane informacje, oceniać je oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski, w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów w obszarze elektromobilności
2. umie zaprojektować, opracować dokumentację zadania inżynierskiego, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów, proste układy oraz urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w pojazdach elektrycznych i hybrydowych oraz infrastrukturze przeznaczonej do ich zasilania i ładowania
3. umie przygotować i przedstawić prezentację na temat zadania związanego z kierunkiem studiów, komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii, przedstawia i uzasadnia różne opinie i stanowiska

Kompetencje społeczne

1. rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują
2. rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje
3. rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów elektromobilności, a także jest gotowy do działania na rzecz interesu publicznego
4. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektromobilności
5. rozumie znaczenia pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:



1. ocenianie ciągłe, poprzez systematyczne konsultacje sprawdzające merytoryczną poprawność oraz stopień zaawansowania pracy inżynierskiej
2. ocena przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami
3. ocena wyników realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej

Treści programowe

Przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej jest realizacja treści programowych zgodnych z zadaniami szczegółowymi podanymi w karcie tematu pracy dyplomowej inżynierskiej, zdefiniowanego przez promotora pracy lub podmiot gospodarczy współpracującą z Uczelnią. Praca jest realizowana indywidualnie lub w grupach (zazwyczaj 2 osób) pod nadzorem promotora lub promotora i opiekuna wyznaczonego przez promotora. Wynikiem końcowym jest przedłożenie pracy dyplomowej inżynierskiej w Dziekanacie. Jeśli wymaga tego cel pracy, musi ona posiadać działające oprogramowanie lub prototyp oraz dokumentację techniczną i użytkową.

Metody dydaktyczne

Konsultacje z zakresu realizowanych tematów prac dyplomowych z promotorem, warsztaty/szkolenia, dyskusje w ramach zespołu realizującego pracę, dotyczące prezentowanych prac dyplomowych

Literatura

Podstawowa

Literatura naukowo-techniczna: podręczniki, monografie, artykuły, katalogi, strony internetowe, dokumentacja, wytyczne i normy podane przez kierujących pracami dyplomowymi.

Uzupełniająca

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	300	12,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, napisanie pracy inżynierskiej) ¹	270	11,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności