



Nazwa modułu zajęć:	Urządzenia elektryczne i automatyka				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	GIGR-1-502-n	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Górnictwa i Geoinżynierii				
Kierunek:	Inżynieria Górnicza	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Niestacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	5
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr inż. Dudek Roman (Roman.Dudek@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł ma dać podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i automatyki, umożliwić rozumienie najważniejszych pojęć i wielkości fizycznych z tych dziedzin oraz przybliżyć zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student posiada wiedzę z zakresu wybranych działów nauk ścisłych i przyrodniczych przydatną do formułowania, analizy i rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z dziedziny elektrotechniki	IGR1A_W01	Kolokwium, Egzamin
M_W002	Student ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki	IGR1A_W01	Kolokwium, Egzamin
M_W003	Student dysponuje ogólną wiedzą w zakresie bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych	IGR1A_W06	Kolokwium, Egzamin
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student umie przygotować w formie pisemnej udokumentowane opracowanie na temat wykonanego eksperymentu	IGR1A_U02	Sprawozdanie

M_U002	Student ma umiejętność samokształcenia, wyrażającego się m. in. w samodzielnym, efektywnym przygotowywaniu się do poszczególnych form zajęć dydaktycznych objętych programem nauczania, w tym kolokwium i egzaminów	IGR1A_U02	Sprawozdanie, Kolokwium, Egzamin
--------	---	-----------	----------------------------------

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	12	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student posiada wiedzę z zakresu wybranych działów nauk ścisłych i przyrodniczych przydatną do formułowania, analizy i rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z dziedziny elektrotechniki	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student dysponuje ogólną wiedzą w zakresie bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student umie przygotować w formie pisemnej udokumentowane opracowanie na temat wykonanego eksperymentu	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Student ma umiejętność samokształcenia, wyrażającego się m. in. w samodzielnym, efektywnym przygotowywaniu się do poszczególnych form zajęć dydaktycznych objętych programem nauczania, w tym kolokwium i egzaminów	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	25 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	112 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Wprowadzenie

Omówienie organizacji zajęć. Pojęcia podstawowe: prąd elektryczny i natężenie prądu, napięcie, moc i energia w obwodach elektrycznych.

2. Obwody prądu stałego

Podstawowe elementy obwodu elektrycznego. Elementy idealne i elementy rzeczywiste. Elementy struktury obwodu elektrycznego. Podstawowe prawa obwodów elektrycznych. Wybrane transfiguracje obwodów elektrycznych. Rozwiązywanie obwodów elektrycznych metodą klasyczną.

3. Obwody jednofazowe prądu przemiennego

Wartość średnia i wartość skuteczna przebiegu okresowego. Przebieg sinusoidalny. Reprezentacja sinusoidy przy pomocy wektora wirującego. Wektor a liczba zespolona. Pojęcie impedancji. Podstawowe elementy obwodu elektrycznego w obwodzie prądu przemiennego: impedancje elementów, przesunięcia fazowe między napięciem a prądem, wykresy wektorowe. Wybrane transfiguracje w obwodach prądu przemiennego. Szeregowy obwód RLC. Rezonans w szeregowym obwodzie RLC. Moc czynna, bierna i pozorna w obwodzie prądu przemiennego, współczynnik mocy.

4. Obwody trójfazowe prądu przemiennego

Zasada działania generatora trójfazowego. Właściwości trójfazowego układu napięć. Układy trójfazowe, ich rodzaje, właściwości i przeznaczenie

5. Maszyny prądu stałego

Budowa i zasada działania silnika prądu stałego. Rodzaje silników prądu stałego. Stany pracy silnika elektrycznego. Silnik obcowzbudny prądu stałego: podstawowe zależności, dane znamionowe, charakterystyka naturalna i charakterystyki sztuczne, metody regulacji prędkości obrotowej, metody rozruchu, hamowanie. Charakterystyki i zastosowanie silnika szeregowego prądu stałego.

6. Maszyny prądu przemiennego

Zasada działania silnika asynchronicznego. Budowa silników klatkowego i pierścieniowego. Podstawowe zależności. Charakterystyki silników asynchronicznych. Rozruch, regulacja prędkości obrotowej i hamowanie silnika pierścieniowego. Rozruch, regulacja prędkości obrotowej i hamowanie silnika klatkowego.

7. Energoelektronika

Podstawowe elementy energoelektroniczne: dioda, tyrystor, tranzystor. Prostowniki niesterowane i sterowane jedno- i trójfazowe. Przerwyacze stałoprądowe. Falowniki. Pośrednie przemienniki częstotliwości. Sterowniki prądu przemiennego.

8. Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych

Rażenie prądem elektrycznym. Ochrona przed rażeniem.

9. Zabezpieczenia w układach elektrycznych

Klasyfikacja i rola zabezpieczeń. Zasada działania i przeznaczenie zabezpieczenia różnicowoprądowego. Budowa, zasada działania i przeznaczenie bezpiecznika topikowego. Zasada działania zabezpieczeń elektromagnetycznych przeciwzwarciovych i podnapięciowych. Zasada działania zabezpieczenia przeciążeniowego.

10. Podstawy automatyki

Przekształcenie Laplace'a. Elementy schematu blokowego i przekształcanie schematu. Podstawowe elementy układów automatyki, ich transmitancje i odpowiedzi na skok jednostkowy. Realizacja podstawowych elementów układów automatyki z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego. Stabilność układu automatyki. Sterowanie i regulacja.

Ćwiczenia audytoryjne

1. Obwody prądu stałego

Stan nieustalony w szeregowym obwodzie RL. Obwody prądu stałego w stanie ustalonym – przykłady obliczeniowe.

2. Obwody prądu przemiennego w stanie ustalonym – przykłady obliczeniowe.

3. Podstawowe obliczenia z zakresu napędu elektrycznego

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Stany nieustalone w obwodach prądu stałego. Jednofazowe obwody prądu przemiennego. Silnik obcowzbudny prądu stałego.

2. Silnik asynchroniczny pierścieniowy. Silnik asynchroniczny klatkowy. Prostowniki sterowane i niesterowane.

3. Przerwyacz stałoprądowy. Falownik i częstotliwościowa regulacja prędkości obrotowej silnika klatkowego. Sterownik prądu przemiennego i układ soft-start. Realizacja podstawowych elementów układów automatyki przy pomocy wzmacniacza operacyjnego. Układ automatycznej regulacji prędkości obrotowej silnika prądu stałego. Zabezpieczenia układów elektrycznych.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

1. Warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych jest zdanie wszystkich kolokwiów. Ocena z ćwiczeń audytoryjnych jest wyznaczana jako średnia z ocen uzyskanych z kolokwiów (we wszystkich terminach).
2. Warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych jest zaliczenie wszystkich sprawozdań oraz zdanie wszystkich kolokwiów. Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych jest wyznaczana jako średnia ważona z ocen uzyskanych z kolokwiów (we wszystkich terminach) i w wyniku oceny sprawozdań. Oceny z kolokwiów uwzględniane są w ocenie z ćwiczeń z wagą 0,6, zaś oceny ze sprawozdań – z wagą 0,4.
3. Zarówno w przypadku ćwiczeń audytoryjnych jak i laboratoryjnych dopuszczalna jest tylko 1 nieobecność. Brak usprawiedliwienia może skutkować obniżeniem oceny z ćwiczeń o 0,5 (max). Jako usprawiedliwienie nieobecności uwzględniane jest zwolnienie lekarskie lub oficjalne pismo dotyczące udziału w konferencjach, stażach, zawodach sportowych itp. potwierdzone przez Rektora lub Dziekana.
4. Podstawowy termin zaliczenia ćwiczeń odpowiada terminowi ostatnich zajęć w semestrze. Dwa terminy poprawkowe są ustalane nie później niż 3 tygodnie przed ostatnimi zajęciami.
5. Zaliczenie ćwiczeń w terminach poprawkowych wymaga spełnienia tych samych warunków, co w terminie podstawowym.
6. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Sposób obliczania oceny końcowej

1. Ocena końcowa jest obliczana jako średnia ważona: $(\text{ocena z egzaminu} \times 0,6) + (\text{ocena z ćwiczeń tablicowych} \times 0,2) + (\text{ocena z zajęć laboratoryjnych} \times 0,2)$.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

1. Preferowanym sposobem wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach jest uczestnictwo w zajęciach z inną grupą (pod warunkiem wolnego miejsca).
2. Zaliczenie ćwiczenia audytoryjnego, na którym student był nieobecny i które nie zostało odrobione, polega na wykonaniu konspektu z tematu realizowanego w ramach danego ćwiczenia.

3. Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, na którym student był nieobecny i które nie zostało odrobione, polega na wykonaniu sprawozdania z tego ćwiczenia i odpowiedzi ustnej. Do przygotowania sprawozdania wykorzystywane są dane uzyskane przez studentów wykonujących ćwiczenie.
4. Nieobecność nie zwalnia z obowiązku zdania (na konsultacjach) kolokwium przypadającego w danym terminie.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Brak

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa, 2005.
2. Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych – zadania. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa, 2006.
3. Grzbiela Cz., Machowski A.: Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle. Wydawnictwo „Śląsk”. Katowice, 2010.
4. Hempowicz P. i inni: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa, 2009.
5. Kowal J.: Podstawy automatyki. Wyd. AGH, Kraków 2004
6. Suliński P.: Podstawy elektrotechniki ogólnej. Wydawnictwo AGH. Kraków, 1990.
<http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty/0021/>.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Dudek R., Stobiecki A.: Możliwości wykorzystania sterowników PLC w elektrycznych lokomotywach kopalnianych. Monografia: Mechanizacja, Automatyzacja i Robotyzacja w Górnictwie. Praca zbiorowa. CBiDGP Łędziny, KMGPiT AGH. Kraków, 2014, s 234-246.
2. Dudek R., Stobiecki A.: Sterownik PLC w układzie regulacji przekształtnikowego napędu trakcyjnego. Seria Inżynieria Elektryczna i Komputerowa. Monografia 450. Elektrotechnika w zastosowaniach trakcyjnych. Wydawnictwo PK. Kraków 2014, s. 97-108.

Informacje dodatkowe

Brak