

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Skutki zagrożeń elektrycznych
Nazwa modułu w języku angielskim	Effects of Electrical Hazards
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Bezpieczeństwa
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Mechaniki
Koordynator modułu	Dr inż. Michał Kekez
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	piąty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Elektrotechnika, Podstawy elektroniki
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15	-	15	-	-

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przedstawienie rodzajów zagrożeń elektrycznych, przyczyn ich powstawania oraz ich negatywnego wpływu na organizmy żywe i obiekty techniczne, a także przedstawienie podstawowych środków ochrony przed zagrożeniami elektrycznymi.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę na temat negatywnego wpływu prądu elektrycznego na organizmy żywe i obiekty techniczne.	wykład	K_W05	T1A_W02 T1A_W05
W_02	Rozumie podstawowe oznaczenia stosowane w schematach instalacji elektrycznych.	wykład	K_W05	T1A_W02 T1A_W05
W_03	Ma podstawową wiedzę na temat metod ochrony przed negatywnym wpływem prądu elektrycznego na organizmy żywe i obiekty techniczne.	wykład	K_W05	T1A_W02 T1A_W05
W_04	Zna podstawowe własności i typowe zastosowania wyłączników nadmiarowoprądowych, różnicowoprądowych i bezpieczników topikowych.	wykład laboratorium	K_W05 K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W05
U_01	Potrafi wykonać podstawowe pomiary za pomocą multimetru, w tym bezpiecznie wykonać pomiar częstotliwości i wartości skutecznej napięcia sinusoidalnie zmiennego.	laboratorium	K_U13 K_U14 K_U18	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
U_02	Potrafi wykonać podstawowe pomiary w instalacji odbiorczej za pomocą multimetru, próbnika napięcia, watomierza, miernika rezystancji pętli zwarcia. Potrafi oszacować rezystancję izolacji za pomocą miernika rezystancji izolacji. Potrafi określić, czy zmierzona (odpowiednim miernikiem) rezystancja uziemienia jest zgodna z normą.	laboratorium	K_U13 K_U14 K_U18	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
U_03	Potrafi oszacować (jakościowo, nie ilościowo) zagrożenia termiczne pochodzące od przewodów z prądem i od niektórych odbiorników energii elektrycznej.	wykład laboratorium	K_U13 K_U14 K_U18	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U05

				InzA_U06 InzA_U07
U_04	Zna sposób obsługi i potrafi określić parametry wyłączników nadmiarowoprądowych i różnicowoprądowych na podstawie ich oznaczeń i podanych wykresów charakterystyk. Zna zasadę działania bezpieczników topikowych.	laboratorium	K_U13 K_U14 K_U18	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15
U_05	Potrafi zmierzyć natężenie pola elektrycznego i magnetycznego za pomocą odpowiedniego miernika. Potrafi określić (dysponując odpowiednią tabelą), czy normy zostały przekroczone.	laboratorium	K_U13 K_U14 K_U18	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15
K_01	Ma świadomość, jaki wpływ na człowieka i środowisko naturalne mają skutki poszczególnych zagrożeń elektrycznych.	laboratorium	K_K02	T1A_K02 InzA_K01
K_02	Potrafi pracować w zespole. Potrafi wyszukiwać w sieci Internet dodatkowe informacje dotyczące danego problemu.	laboratorium	K_K04 K_K05	T1A_K03 T1A_K04 T1A_K06 InzA_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1, 2	Prąd stały. Prąd sinusoidalnie zmienny trójfazowy, napięcie fazowe i międzyfazowe; wykres wskazowy napięć. Podstawowe oznaczenia. Podstawowe informacje - sieci elektroenergetyczne - najwyższych i wysokich napięć, średniego napięcia, niskiego napięcia; podstacje, stacje transformatorowe; sieć trakcyjna. Najczęstsze zagrożenia.	W_01 W_02 W_03
3, 4	Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki (w zależności od czasu i natężenia prądu rażeniowego) – podstawowe informacje: prąd przemienny (strefy skutków AC-1, AC-2, AC-3, AC-4), prąd stały (strefy skutków DC-1, DC-2, DC-3, DC-4). Rażenie i porażenie prądem elektrycznym. Wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale w warunkach środowiskowych: normalnych, o zwiększonym zagrożeniu, w wodzie.	W_01 W_03
5, 6	Część czynna, część przewodząca dostępna, część przewodząca obca; izolacja ochronna, izolacja podstawowa. Metody ochrony przeciwporażeniowej (przy napięciach do 1 kV): SELV, PELV, FELV, ochrona przeciwporażeniowa podstawowa i dodatkowa. Klasy ochronności urządzeń elektrycznych (0, I, II, III).	W_03
7, 8	Izolatory, przewodniki, rezystywność, konduktywność, zjawisko naskórkowości; wpływ wody na przewodnictwo elektryczne. Zasilanie odbiorców nieprzemysłowych; układy sieciowe: IT, TT, TN-C, TN-C-S, TN-S. Oznaczenia alfanumeryczne przewodów i zacisków przyłączeniowych odbiorników. Zasilacz bezprzerwowy (UPS), akumulator, zasilacz, prostownik, falownik – podstawowe informacje.	W_01 W_02 W_03
9, 10	Wyłączniki nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe (RCD). Bezpieczniki topikowe instalacyjne i topikowe szklane. Rękawice i obuwie elektroizolacyjne, sprzęt ochrony oczu i twarzy - podstawowe informacje.	W_03 W_04
11, 12	Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki – dalsze informacje: rezystancja ciała człowieka, rezystancja przejścia prądu do ziemi, napięcie dotykowe i rażeniowe, prąd rażeniowy, prąd zwarcia. Możliwe drogi przepływu	W_01 W_03

	prądu rażeniowego. Podstawowe informacje - rezystancja uziemienia, rezystywność gruntu, napięcie krokowe. Możliwość rażenia (i uniknięcia porażenia) - piorun, przewód WN/SN/NN zwarty do ziemi.	
13, 14	Elektryczność statyczna, wyładowania elektrostatyczne, możliwe zagrożenia dla człowieka i obiektów technicznych – podstawowe informacje. Uziemienie, uziom; instalacje odgromowe w budynkach – podstawowe informacje. Maszyny elektryczne – wybrane zagrożenia. Pojazdy – wybrane zagrożenia elektryczne.	W_01 W_03
15	Zaliczenie	-

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Przepisy BHP obowiązujące w sali laboratoryjnej. Pomiary (za pomocą multimetru) rezystancji rezystorów i pojemności kondensatorów, testowanie diod i sprawdzanie ciągłości przewodu. Pomiar (za pomocą multimetru) wartości skutecznej i częstotliwości napięcia sieciowego.	U_01 U_02
2	Wykrywanie przewodu fazowego za pomocą próbnika. Pomiar mocy czynnej, współczynnika mocy oraz wartości skutecznych prądu i napięcia za pomocą wielofunkcyjnego watomierza.	U_02
3	Badanie zagrożeń termicznych pochodzących od przewodów (wpływ przekroju poprzecznego przewodu i natężenia prądu) oraz od wybranych odbiorników energii elektrycznej (np. żarówki, świetlówki).	U_03
4	Badanie wyłączników nadmiarowoprądowych o charakterystykach B i C; wyzwalacz termobimetalowy i elektromagnesowy.	U_04
5	Badanie wyłączników różnicowoprądowych (RCD). Badanie bezpieczników topikowych szklanych.	U_04
6	Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w pomieszczeniu, w tym oraz w pobliżu przewodów z prądem i telefonów komórkowych (w czasie rozmowy i w czasie czuwania). Porównanie wyników z normami dla pomieszczeń przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.	U_05
7	Pomiary rezystancji pętli zwarcia i przewidywanego prądu zwarcowego. Pomiary rezystancji izolacji. Pomiary napięć wytwarzanych w zasilaczu komputerowym.	U_02 U_03
8	Zaliczenie.	-

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01 do W_04	Sprawdzian pisemny Sprawdzian w formie testu otwartego zawierającego 20 pytań/zadań z pełnego zakresu wiedzy objętego programem wykładu. Ocena studenta uzależniona od ilości punktów zdobytych w trakcie sprawdzianu: ocena pozytywna wymaga uzyskania minimum 11 punktów. Ocena bardzo dobra wymaga otrzymania 19-20 punktów.
U_01 do U_05	Poprawne wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawdziany pisemne Trzy sprawdziany pisemne. Ocena poprawności wykonania siedmiu ćwiczeń wraz z odpowiadającymi im sprawozdaniami. Ocena studenta jest średnią z ocen z trzech sprawdzianów, przy czym niezbędnym warunkiem zaliczenia jest oddanie poprawnych sprawozdań z wszystkich ćwiczeń.
K_01 K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas ćwiczeń

--	--

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15 h
2	Udział w ćwiczeniach	-
3	Udział w laboratoriach	15 h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2 h
5	Udział w zajęciach projektowych	-
6	Konsultacje projektowe	-
7	Udział w egzaminie	-
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32 h (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,2 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10 h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	-
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5 h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5 h
15	Wykonanie sprawozdań	5 h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	-
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	-
18	Przygotowanie do egzaminu	-
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	25 h (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,0 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	57 h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	30 h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,2 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Kowalski Z.: <i>Ekologiczne aspekty elektrotechniki: zagadnienia wybrane</i>, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003 2. <i>Poradnik inżyniera elektryka, T.1-3</i>, wyd.3 i 4, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007, 2009, 2011 3. Markiewicz J.: <i>Instalacje elektryczne</i>, wyd. 8 zmienione, WNT, Warszawa 2012 4. <i>Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka</i>, wyd. 5, PSE-
------------------	---

	Operator S.A., Warszawa 2008 5. Orlik W.: <i>Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach</i>, Wydawnictwo „KaBe” s.c., Krosno, 1999 6. Lisowski A., Ługowski G.: <i>Ochrona od porażeń w instalacjach i urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1 kV obiektów budowlanych nie będących budynkami</i>, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2001 7. Laskowski J.: <i>Poradnik elektroenergetyka przemysłowego</i>, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2004 8. Filipowicz B. et al., red. Strojny J.: <i>Vademecum elektryka : poradnik dla inżynierów, techników i studentów</i>, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2005 9. publikacje Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego, http://www.ciop.pl/ 10. publikacje Państwowej Inspekcji Pracy, http://www.pip.gov.pl 11. publikacje The Occupational Health and Safety Information Service; Health and Safety Executive, http://www.hse.gov.uk/ 12. publikacje U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, http://www.osha.gov/
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://www.tu.kielce.pl/~mkekez/teaching/sze/