

KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2020/2021							
INFORMACJE OGÓLNE							
1. Nazwa przedmiotu kształcenia		OGNIWA PALIWOWE					
2. Nazwa kierunku		Mechanika i Budowa Maszyn					
3. Grupa treści kształcenia		-					
4. Typ przedmiotu		(obowiązkowy, do wyboru) Obowiązkowy					
5. Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia					
6. Liczba punktów ECTS		2					
7. Poziom przedmiotu		(podstawowy, średnio-zaawansowany, zaawansowany) Podstawowy					
8. Rok studiów, semestr		III rok, semestr V – zimowy					
9. Liczba godzin w semestrze		w	ćw.	lab/lek	proj/pbn.	zp	prk
		15		15			
10. Język wykładowy:		Polski					
11. Wykładowca (wykładowcy)		(imię i nazwisko, stopień naukowy oraz adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców prowadzących zajęcia) Marcin Szlachetka, dr inż., m.szlachetka@dydaktyka.pswbp.pl Rafał Sochaczewski, dr inż., r.sochaczewski@dydaktyka.pswbp.pl Michał Biały, mgr inż., m.bialy@dydaktyka.pswbp.pl					
INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE							
12. Wymagania wstępne							
1) Ukończony kurs z podstaw elektrotechniki i elektroniki.							
13. Cele przedmiotu							
C1 Zapoznanie studentów z ogniwami paliwowymi.							
C2 Uzyskanie wiedzy w zakresie znajomości źródeł energii możliwych do wykorzystania w napędach maszyn i urządzeń.							
C3 Rozwijanie świadomości konieczności ciągłego doskonalenia swojego warsztatu zawodowego oraz znaczenia dla społeczeństwa pracy i decyzji podejmowanych przez inżyniera.							
14. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych							

Student, który zaliczył przedmiot:	odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
WIEDZA	
EU01 Student zna ogniwa paliwowe oraz ich elementy składowe.	K_W18 K_W24
EU02 Student zna zastosowanie poszczególnych rodzajów ogniw paliwowych.	K_W18 K_W24
UMIEJĘTNOŚCI	
EU03 Student potrafi narysować podstawowe charakterystyki ogniw paliwowych.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
EU04 Student ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika, w tym jej wpływu na środowisko, co kształtuje duże poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02
15. Treści programowe	
Forma zajęć - wykłady	
1) Ogniwa paliwowe – definicje, zasada działania, wykorzystywane materiały i konstrukcje techniczne, stosowane paliwo, sprawność działania. 2) Ogniwa elektrochemiczne - definicje, zasada działania, wykorzystywane materiały i konstrukcje techniczne, sprawność działania. 3) Analiza procesów fizykochemicznych zachodzących w poszczególnych ogniwach. Właściwości fizyczne materiałów używanych jako anody, katody i elektrolity. Paliwo stosowane w różnych typach ogniw paliwowych. Magazynowanie wodoru. 4) Metody pomiarowe używane w badaniach materiałów i procesów zachodzących w ogniwach paliwowych. 5) Zastosowania praktyczne ogniw paliwowych i elektrochemicznych. 6) Aspekty ekologiczne i ekonomiczne zastosowania ogniw paliwowych. Współczesne tendencje rozwojowe. 7) Zaliczenie.	
Forma zajęć - laboratorium	
1) Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczania przedmiotu, harmonogram laboratorium. 2) Elektrolizery – metody wytwarzania wodoru. 3) Ogniwa fotowoltaiczne. 4) Ogniwo paliwowe PEM cz. I. 5) Ogniwo paliwowe PEM cz. II. 6) Zajęcia zaliczeniowe.	
16. Narzędzia/metody dydaktyczne	
1. Wykład z wykorzystaniem projektora multimedialnego.	
2. Praca w laboratorium.	
3. Konsultacje.	
17. Sposoby oceny (F – formująca; P – podsumowująca)	
F1. Ocena za kolokwium z przygotowania do wybranych ćwiczeń laboratoryjnych.	
F2. Ocena za opracowane sprawozdanie po wykonanym ćwiczeniu laboratoryjnym.	
P1. Średnia ocena z F1 i F2.	
P2. Ocena z zaliczenia wykładów.	
18. Obciążenia pracą studenta	

forma aktywności	średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem*	32
Przygotowanie się do zajęć i kolokwium	18
SUMA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2
19. Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa:	
1) Czerwiński A., Współczesne źródła energii, UW, 2001	
2) Larminie J., Dicks A., Fuel Cell Systems Explained, 2nd Ed. Wiley, 2010	
3) Pistoia G., Battery Operated Devices and Systems, Elsevier, 2009	
Literatura uzupełniająca:	
1) Sorensen B., Hydrogen and Fuel Cells. Emerging technologies and applications, Elsevier 2014	
20. Formy oceny - szczegóły	
Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:</u> Zaliczenie wykładu w postaci kolokwium. Procentowa skala ocen: 91% - 100% = 5,0 81% - 90% = 4,5 71% - 80% = 4,0 61% - 70% = 3,5 51% - 60% = 3,0 0% - 50% = 2,0 Nieobecność podczas kolokwium zaliczeniowego jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:</u> Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć. Warunki uzyskania zaliczenia laboratorium: zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:</u> Zaliczenie: średnia ocen z kolokwiów cząstkowych i ocen za przedłożone sprawozdania z realizacji ćwiczeń lab.: Procentowa skala ocen: 91% - 100% = 5,0 81% - 90% = 4,5 71% - 80% = 4,0 61% - 70% = 3,5 51% - 60% = 3,0 0% - 50% = 2,0 Nieobecność na zajęciach jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.	

Dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.

21. Inne przydatne informacje o przedmiocie

1. Bezpośrednich informacji o problematyce zajęć i treściach programowych udziela prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji.
2. Zajęcia odbywać się będą w PSW w Białej Podlaskiej.
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć.
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z harmonogramem pracy prowadzącego.

* Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia oraz konsultacje