

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Eksplatacja urządzeń do obróbki laserowej
Nazwa modułu w języku angielskim	The operation of equipment for laser treatment
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Specjalność	Eksplatacja i Logistyka
Jednostka prowadząca moduł	Centrum Laserowych Technologii Metali PŚk i PAN
Koordynator modułu	Dr inż. Bogusław Grabas
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	inny
Status modułu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr drugi
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	TAK <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		15	10	

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie się z przedstawionymi informacjami pozwoli kończącemu studia inżynierowi dokonać właściwej oceny dotyczącej możliwości zastosowania odpowiedniego typu konstrukcyjnego obrabiarki laserowej stosownie do zaplanowanej technologii oraz podjęcie pracy w zakładach stosujących tę technologię. <i>(3-4 linijki)</i>
-------------------	--

Treści kształcenia (opisane w charakterystyce kierunku): Treści kształcenia: Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi działania urządzeń laserowych jak i praktycznymi związanymi z najnowszymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi obrabiarek laserowych wraz z elementami materiałoznawstwa. Charakterystyka urządzeń wspomagających pracę obrabiarek: system chłodzenia, system odciągu spalin.

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student zna opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich , ma podstawową wiedzę z fizyki laserów, termodynamiki, optyki, elektryczności i magnetyzmu oraz budowy atomu	Wykład	KS_W01_EiL	T2A_W06 T2A_W05 T2A_W03
W_02	Student ma podstawową wiedzę w zakresie zasad projektowania części elementów rezonatora i układu transportu wiązki laserowej. Student ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w konstrukcjach laserowych	Wykład	K_W06	T2A_W03 T2A_W04
W_03	Student posiada podstawową wiedzę o funkcjach i możliwościach laserów i laserowych systemów do obróbki materiałów	Wykład	K_W09	T2A_W03 T2A_W09
U_01	Student zna zasady BHP pracy z laserami	Wykład, Laboratorium	K_U10	T2A_U13
U_02	Student potrafi dobrać system laserowy do planowanego zakresu obróbki	Wykład, Laboratorium, Projekt	KS_U02_EiL	T2A_U19 T2A_U19
U_03	Potrafi pozyskać informacje na temat eksploatacji urządzeń do obróbki laserowej z literatury, baz danych i dokonać ich właściwej interpretacji	Wykład, Laboratorium, Projekt	K_U01	T2A_U01
U_04	Student posiada umiejętność posługiwania się programami komputerowymi wspomagającymi proces obróbki laserowej	Projekt	K_U11	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09
U_05	Zna znaczenie prawidłowego doboru materiałów inżynierskich zapewniających prawidłową eksploatację systemów laserowych	Wykład, Laboratorium, Projekt	K_U12	T2A_U01 T2A_U16 T2A_U12
K_01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy), co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Wykład, Projekt	K_K01	T2A_K01 T2A_K03
K-02	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności	Wykład, Laboratorium	K_K03	T2A_K02

inżynierskiej związanej z eksploatacją systemów laserowych	um	
--	----	--

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
	Tytuł wykładu Treści wykładu.	
1	1. Elementy teorii wymiany energii przez promieniowanie.	W_01
2	2. Budowa rezonatorów optycznych i akcja laserowa.	W_01 W_02
3	3. Fizyka laserów.	W_01
4	4. Lasery na ciele stałym – zasada działania, przegląd konstrukcji.	W_01 W_02
5	5. Lasery gazowe i barwnikowe – zasada działania, przegląd konstrukcji.	W_01 W_02
6	6. Lasery półprzewodnikowe – zasada działania, przegląd konstrukcji.	W_01 W_02
7	7. Szkło optyczne – podstawowe informacje.	W_01 W_02 W_0 U-05
8	8. Szkło laserowe – wytwarzanie, właściwości, zastosowanie	W_01 W_02 W_03 U-05
9	9. Szkło światłowodowe – wytwarzanie, właściwości,	W_01 W_02 W_03 U-05
10	10. Elementy obrabiarki laserowej: stanowisko robocze – budowa i eksploatacja	W_02 W_03 U_05
11	11. Elementy obrabiarki laserowej: system transmisji wiązki laserowej – budowa i eksploatacja	W_03 U_02 U_05
12	12. Znaczenie i eksploatacja gazów technicznych w obróbce laserowej.	W_03 U_02 U_05
13	13. Serwis i utrzymanie urządzeń wspomagających pracę obrabiarek laserowych.	W_03 U_02 U_05
14	14. BHP pracy z urządzeniami laserowymi.	U-01 K-01 K-02
15	15. Egzamin zaliczający wykłady.	W_01 W_02 W_03 U-01 U-05

2. Treści kształcenia w zakresie laboratorium

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
	Tytuł laboratorium Treści laboratorium	
1	1. Prezentacja planu zajęć. Wymagania. Sposób oceny. BHP pracy z urządzeniami laserowymi.	U_01 K-02

2	2. Obsługa układu optycznego lasera CO ₂ i Nd:Yag.	W-02 W-03 U-02 U-05
3	3. Odbiór sprawozdań. Obsługa stołu roboczego lasera CO ₂ i Nd:Yag.	W-02 W-03 U-02 U-05
4	4. Odbiór sprawozdań. Obsługa głowic do obróbek laserowych (Szkła ochronne, wymiana soczewek, zwierciadeł, pozycjonowanie wiązki laserowej).	W-02 W-03 U-02 U-05
5	5. Odbiór sprawozdań. Obsługa instalacji zasilania gazowego laserów CO ₂ .	W-02 W-03 U-02 U-05
6	6. Odbiór sprawozdań. Obsługa układu chłodzenia i odciągu spalin lasera CO ₂ .	W-02 W-03 U-02 U-05
7	7. Zajęcia rezerwowe	
8	8. Kolokwium zaliczeniowe. Zaliczenie zajęć.	W-02 W-03 U-02 U-05

3. Treści kształcenia w zakresie projektu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
	Tytuł laboratorium Treści projektu	
1	1. Prezentacja planu zajęć. Wymagania. Sposób oceny. Przydzielenie tematów projektów z programowania trajektorii ruchu głowicy laserowej.	K_01 K-02 U-03
2	2. Omówienie sposobu realizacji zadań projektowych.	K_01 K-02 U-03 U-04
3	3. Ćwiczenia konsultacyjne.	K_01 K-02 U-03 U-04
4	4. Ćwiczenia konsultacyjne.	K_01 K-02 U-03 U-04
5	5. Odbiór projektów. Ocena projektów. Zaliczenie zajęć.	K_01 K-02 U-03 U-04

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin
W_02	Egzamin
W_03	Egzamin
U_01	Egzamin
U_02	zaliczenie ćwiczeń lab.
U_03	Zaliczenie projektowe
U_04	Zaliczenie projektowe
U_05	Egzamin, zaliczenie ćwiczeń lab.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 godz.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15 godz.
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	10
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	58 godz. <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30) godzin obciążenia studenta)</i>	2,32 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20 godz.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	6
15	Wykonanie sprawozdań	6
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	10
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	10
18	Przygotowanie do egzaminu	15
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	67 godz. <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS= 25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,68 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125 godz.
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	51 godz.
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,04 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. M. Malinowski, „Lasery światłowodowe”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003, 208 str..2. A. Matkowski, P. Potera, „Tlenkowe materiały laserowe”, Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2006, 204 str..3. A. Zając et al., „Lasery włóknowe, analiza i wymogi konstrukcyjne”, Wyd. Wojskowej Akademii Technicznej, 2007, 296 str..4. A. Kujawiński, P. Szczepański, „Lasery. Podstawy techniczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1999, 177 str..5. B. Ziętek, „Lasery”, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, 2009, 768.6. A. Szwedowski, Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne, WNT, Warszawa, 19967. A. Szwedowski, Szkło optyczne i foniczne, WNT, Warszawa, 19968. Dokumentacje techniczne obrabiarek laserowych. Norma: <i>PN-EN 60825-1:2000, Bezpieczeństwo przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika</i>, Wyd. Norm. Alfa
Witryna WWW modułu/przedmiotu	