

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technologia amunicji i zapalników
Nazwa modułu w języku angielskim	Technology of ammunition and detonators
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Uzbrojenie i Techniki Informatyczne
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia
Koordinator modułu	prof. dr hab. inż. Zbigniew Koruba
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
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	
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	15		15		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Tematyka modułu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z technologią wytwarzania w warunkach produkcji masowej amunicji strzeleckiej oraz zapalników pocisków artyleryjskich i raketowych
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	posiada podstawową wiedzę dotyczącą materiałów metalicznych i kompozytowych stosowanych we współczesnej technice oraz metod kształtowania ich struktury i własności poprzez procesy technologiczne	W/L	KS_W01_IMMIS	T1A_W02 T1A_W03
W_02	posiada podstawową wiedzę w zakresie balistycznego projektowania broni konwencjonalnej oraz raketowej	W/L	KS_W01_UiTI	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_03	posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy broni lufowej, amunicji i zapalników oraz o metodach pomiarów statycznych i dynamicznych dotyczących broni i amunicji	W/L	KS_W02_UiTI	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_04	ma podstawową wiedzę dotyczącą obróbki skrawaniem, budowy i kinematyki obrabiarek specjalizowanych do uzwojeń, programowania obrabiarek sterowanych numerycznie oraz wiedzę dotyczącą technologii zaawansowanych i przyrostowych oraz analizy wyników i budowy łańcuchów wymiarowych	W/L	KS_W01_KWW	T1_W06 T1_W07 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
W_05	ma podstawową wiedzę dotyczącą obróbki plastycznej, budowy i zastosowania maszyn technologicznych do obróbki plastycznej, podstaw projektowania i komputerowego wspomaganie procesów technologicznych	W/L	KS_W02_KWW	T1_W06 T1_W07 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
W_06	ma wiedzę w zakresie procesów produkcyjnych i technik wytwarzania przy uwzględnieniu zagadnień zapewnienia jakości	W/L	K_W28	T1A_W09 InzA_W03 InzA_W04
U_01	potrafi wyznaczyć charakterystyki spalania materiałów wysokoenergetycznych oraz określić efekty termodynamiczne towarzyszące procesowi spalania w broni lufowej oraz silniku raketowym	W/L	KS_U01_UiTI	T1A_U09 T1A_U15 InzA_U02 InzA_U07
U_02	potrafi wykonać podstawowe obliczenia konstrukcyjne przy projektowaniu broni i amunicji oraz zaprojektować zestaw do badań wybranych parametrów broni i amunicji	W/L	KS_U02_UiTI	T1A_U09 T1A_U14 T1A_U16 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U08
U_03	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w różnych językach; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać analizy i interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie	W/L	K_U01	T1A_U01
U_04	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi ustalić harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	W/L	K_U02	T1A_U02
K_01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego	W/L	K_K01	T1A_K01

	doskonalenia (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy), co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych			
K_02	ma świadomość ważności i rozumie powiązania pomiędzy działalnością inżynierską a pozatechniczną, w aspekcie skutków oddziaływania na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	W/L	K_K02	T1A_K02 InzA_K01
K_03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	W/L	K_K04	T1A_K03 T1A_K04
K_04	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy ze zrozumieniem potrzeb społeczeństwa i praw rządzących środowiskiem naturalnym	W/L	K_K05	T1A_K05 T1A_K06 InzA_K02
K_05	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania opinii publicznej w sposób zrozumiały informacji dotyczących osiągnięć związanych z kierunkiem studiów mechanika i budowa maszyn	W/L	K_K06	T1A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Materiały do wyrobu metalowych części naboju Materiał inżynierski – metal. Ceramika, Polimery, a tworzywa sztuczne. Kompozyty – szczególnie o osnowie polimerowej. Budowa kompozytu i laminatów. Klasyfikacja komponentów (włókien i żywic) kompozytów o osnowie polimerowej stosowanych w budowie maszyn i urządzeń. Rodzaje wzmocnień: tkaniny jednokierunkowej UD, maty, rovingu. Parametry charakteryzujące własności użytkowe komponentów materiałów polimerowych (laminatów). Przeznaczenie i właściwości mosiądzu łuskowego, blach stalowych platerowanych mosiądzem oraz stopów ołowiu.	W_01 U_03 U_04 K_01 K_02 K_03 K_04 K_05
2	Wycinanie krążków, miseczkowanie i operacje ciągów Sposób przedstawiania własności materiałów. Wykresy doboru materiałów. Procedura doboru materiału. Projektowanie konstrukcji przy pomocy wykresów doboru materiałów. Kryteria maksymalizujące funkcjonalność. Złożone uwarunkowania doboru materiału. Wpływ środowiska korozyjnego. Wykresy wytrzymałości (σ) i modułu Younga (E) w zestawieniu z gęstością materiału Podstawowe cele i uwarunkowania procesu wycinania krążków i sześciokątów, maszyny i narzędzia do wykonywania tych operacji.	W_01 W_02 W_03 W_04 W_05 U_02 U_03 U_04 K_01 K_02
3	Narzędzia i operacje kształtowania dna łuski Obróbki kształtowania wymiarowego. Wpływ obróbek kształtowania wymiarowego (cięcie: mechaniczne, laserem, CNC, strugą wodno ścierną) na rozrzut właściwości wytrzymałościowych wytworzonych laminatów. Analiza ekonomiczna cięcia przy szacowaniu jakości wytworzonego laminatu.. Cel operacji kształtowania dna łuski, siły oporu w trakcie procesu, maszyny i ogólna budowa narzędzi.	W_01, W_02 W_03, W_05 W_06, U_01 U_02, U_03 U_04, K_01 K_02

4	<p>Wykonywanie otworów ogniowych, obcinanie wyrobów cienkościennych</p> <p>Prognozowanie właściwości wytrzymałościowych. Wykorzystanie metod statystycznych przy określaniu jakości fizyko– mechanicznych właściwości otrzymanych materiałów różnymi metodami (L-RTM, infuzji), tj. umiejętność oceny rozkładu zbioru danych (z metodami graficznymi) i zastosowanie kryteriów oceny potwierdzającymi przyjęty rozkład (np. Wejbull'a,...). Wykonywanie otworów za pomocą wiercenia i przebijania, warunki wyboru sposobu, ogólna budowa narzędzi.</p>	W_01. W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02
5	<p>Obróbka wiórowa metalowych części naboju, wyrób elementów ołowianych</p> <p>Narzędzia do obróbki wiórowej. Technologia wyrobu drutu ołowianego, rdzeni i koszulek ołowianych.</p>	W_01. W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02
6	<p>Technologia wyrobu spłonek, smugaczy i zapalników, scalanie naboju</p> <p>Materiały metalowe i inicjujące do wyrobu spłonek, proces technologiczny scalania naboju.</p>	W_01. W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02
7	<p>Badania amunicji małokalibrowej</p> <p>Badania odbiorcze i okresowe amunicji, usytuowanie i niezbędne wyposażenie stacji prób w zakładzie zbrojeniowym. Współczesne technologie wytwarzania materiałów konstrukcyjnych. Aspekty metody kontaktowej, autoklawu, metod próżniowych (w formach zamkniętych: RTM, L-RTM, infuzja, worek próżniowy). Przygotowanie komponentów kompozytów oraz określenie parametrów technologicznych z uwzględnieniem kosztów wytwarzanego materiału.</p>	W_01. W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02 K_04, K_05
8	Zaliczenie – kolokwium zaliczeniowe	

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Zajęcia organizacyjne: przepisy BHP, zapoznanie się z technologiami (technikami) wytwarzania współczesnych materiałów konstrukcyjnych (w tym kompozytów o podstawie polimerowej)	
2.	Amunicja strzelecka - technologia łuski	W_01. W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02
3.	Badania amunicji	W_01. W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02
4.	Technologia i montaż zapalników i zapłonników	W_01. W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02

5.	Technologia spłonek i smugaczy	W_01, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02
6.	Określanie własności żywicy epoksydowej i poliestrowej.	W_01, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02
7.	Formowanie laminatu wzmocnionego tkaniną UD i krzyżową metodą kontaktową z analizą efektywności ekonomicznej produkcji z wykorzystaniem materiałów kompozytowych.	W_01, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02
8	Formowanie laminatu wzmocnionego tkaniną UD i krzyżową metodą RTM-u – ocena porównawcza jakości wykonanego materiału metodą RTM-u i metodą ręczną	W_01, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02

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, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02	Sprawdzian pisemny w formie pytań otwartych. Piszący losuje bilet z przygotowanym zestawem pytań z zakresu wykładów
W_01, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02	Student ma możliwość zaliczyć semestr przystępując do kolokwium semestralnego nie więcej niż trzy krotnie
W_01, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02	Student ma możliwość wliczenia do średniej drugiej oceny (przygotowując prezentacje na dowolny lub określony przez prowadzącego temat z obszaru ww. przedmiotu).
W_01, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02	Grupa laboratoryjna liczy 12 osób. Student otrzymuje zaliczenie z każdego oddzielnie tematu po otrzymaniu pozytywnej oceny z 10 minutowej kartkówki w formie pisemnej na początku następnym według harmonogramu zajęć lab., oraz zrobieniu sprawozdania z danego tematu laboratoryjnego z którego zaliczył kartkówkę
W_01, W_02 W_03, W_04 W_05, W_06 U_01, U_02 U_03, U_04 K_01, K_02	Komentarze i dyskusja na wykładach. Projekcja filmowa (lub laboratoryjna) analizowanych metod i technik wytwarzania kompozytów wzmocnionych włóknem polimerowym

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15 godzin
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15 godzin
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5 godzin
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Przygotowanie do egzaminu	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	35 godzin <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>	1.20 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10 godzin
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	15 godzin
15	Wykonanie sprawozdań	10 godzin
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5 godzin
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18		
19	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	40 godzin <i>(suma)</i>
20	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,80 ECTS
21	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godzin
22	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,00 ECTS
23	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	30
24	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1.0

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<p><u>Wykaz literatury podstawowej</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Antosiak J. Mechanizacja i automatyzacja w technologii obróbki plastycznej, WPW 1985;2. Brodacki J.: Amunicja małokalibrowa. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1989;3. Białczak B. B.: Amunicja strzelecka. Skrypt Pol.Św-kiej, Kielce 1988;4. Białczak B. B.: Podstawy budowy amunicji artyleryjskiej. Skrypt Pol.Św-kiej, Kielce 1991;5. Golatowski T. Automatyzacja tłoczenia z taśm i pasów. WPW 1982;6. Małow A.N.: Wyrób amunicji strzeleckiej. MON, Warszawa 1958;7. Altenbach H. , Altenbach J., Kissing W. „Mechanics of Composite Structural Elements”. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, 2004;8. Ashby Michael F., David R. H. Jones: “Materiały inżynierskie”, tom I “Własności i zastosowanie” i tom II “Kształtowanie struktury i własności, dobór materiałów.”; WNT. Warszawa, 1998;9. Ashby Michael F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim” tom III. WNT. Warszawa, 1998;10. Dąbrowski H.: Wytrzymałość polimerowych materiałów włóknistych, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002;11. Gibson Ronald F. - Editor: “Principles of Composite Material Mechanics”, Publi. CRC Press, Taylor&Francis Grup, Boca Ration-London-New York, 2007;12. Jancelewicz B.. Polymeric composite structures -“Engineering Methods for Elasticity and Strength Calculations”, 1992;13. Mortennsen A.- Editor. „Concise Encyklopedia of Composite Materiale”, Publi. ELSEVIER, Singapur - London-New York, 2007; <p><u>Wykaz literatury uzupełniającej</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Boczkowska A., Kapuściński K., Puciłowski K., Wojciechowski S. Kompozyty” Skrypt Politechniki Warszawskiej., Warszawa, 2006;2. Kleinchof M. “Применение полимерных композитных материалов в конструкциях транспортных средств”. RAU, Riga, 1997;3. Lubin G. “Handbook of Composites” I i II tom, Москва, Машин., 1988;4. Simamury S. “Углеродные волокна”, tłumaczenie z japońskiego, Москва, Мир, 1987;
Witryna WWW modułu/przedmiotu	