

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Ekonomia**

Nazwa w języku angielskim: **Economics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **EKZ000346**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie i zrozumienie teorii gospodarowania w skali mikro i makroekonomicznej, w tym w ujęciu różnych szkół ekonomii.
- C2. Poznanie kategorii i praw ekonomicznych oraz instytucji gospodarki rynkowej i ich funkcji w systemie gospodarczym.
- C3. Poznanie zasad podejmowania optymalnych decyzji przez podmioty rynkowe na różnych rynkach, w tym rynkach czynników produkcji.
- C4. Poznanie funkcji państwa w gospodarce w kontekście wzrostu i rozwoju gospodarczego.
- C5. Poznanie czynników otoczenia makroekonomicznego przedsiębiorstwa i działalności inżynierskiej w wymiarze merytorycznym i regulacyjnym w powiązaniu z realizowaną polityką ekonomiczną. Wyjaśnienie wpływu tych czynników na zachowania podmiotów gospodarczych i dokonywane przez nie wybory.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - PEK_W01 - Zna i rozumie podstawowe pojęcia, prawa ekonomiczne i zjawiska gospodarcze.

PEK_W02 - Zna warunki i zasady podejmowania optymalnych decyzji przez podmioty rynkowe (producentów i konsumentów),

PEK_W03 - Zna zależności przyczynowo-skutkowe polityk gospodarczych i zjawisk ekonomicznych oraz ich wpływ na warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz innych podmiotów gospodarczych.

PEK_W4 – Ma wiedzę na temat rynków czynników produkcji.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Rozumie ekonomiczne i gospodarcze zależności przyczynowo-skutkowe podjętych decyzji menedżerskich i inżynierskich.

PEK_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Ekonomia jako nauka. Mikroekonomia i makroekonomia. Ekonomia pozytywna i ekonomiczna normatywna. Podstawowe pojęcia ekonomiczne. Narzędzia i metody analizy ekonomicznej. Poszukiwanie danych ekonomicznych. Wnioskowanie ekonomiczne.	1
Wy2	Decyzje w ekonomii: pojęcie, rodzaje i założenia racjonalności działania (racjonalność rzeczywista i proceduralna), krótki okres, długi okres, krzywa możliwości produkcyjnych, koszt alternatywny, prawo rosnącego kosztu alternatywnego, produkt całkowity i marginalny, prawo malejącego produktu marginalnego, krzywa możliwości produkcyjnych a decyzje krótkookresowe i długookresowe, zasady optymalizacji decyzji	1
Wy3	Typy gospodarek. Rynek i mechanizm rynkowy. Popyt, podaż, cena: Rynek i jego elementy; Reakcje popytu na zmiany cen i dochodów. Mechanizm rynkowy	2
Wy4	Teoria wyboru konsumenta	2
Wy5	Teoria postępowania producenta. Wybór optymalnej techniki produkcji w krótkim i długim okresie. Marginalna stopa technicznej substytucji. Produkt przeciętny i produkt marginalny czynnika produkcji.	2
Wy6	Koszty w przedsiębiorstwie (całkowite, przeciętne, marginalne). Koszty w krótkim i długim okresie. Efekty skali. Koszty ekonomiczne. Zasada racjonalnego gospodarowania	1
Wy7	Przychód i wynik finansowy przedsiębiorstwa. Struktury rynku – ogólna charakterystyka.	2
Wy8	Pomiar działalności gospodarczej; produkcja i dochód. Wahania PKB, produkcji i dochodu. Popyt konsumpcyjny i popyt inwestycyjny.	2
Wy9	Rozwój i wzrost gospodarczy. Modele wzrostu gospodarczego. Wahania koniunkturalne w gospodarce rynkowej. Pasywna i aktywna polityka antycykliczna	1

Wy10	System pieniężno-kredytowy. Rynek kapitałowy. Inflacja	2
Wy11	Rynek pracy a bezrobocie.	1
Wy12	Budżet państwa, deficyt budżetowy i dług publiczny. Ekonomiczne znaczenie długu publicznego.	1
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny
N2. prezentacja multimedialna
N3. wykład problemowy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03, PEK_W04 PEK_K01, PEK_K02	zaliczenie
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, praca zb. pod red. nauk. Marciniaka St., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
[2] Mankiw, N. Gregory; Taylor, John B., Mikroekonomia, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.
[3] Mankiw, N. Gregory; Taylor Mark P., Makroekonomia, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2009.
[4] Samuelson F. W., Marks S. (1998), Ekonomia menedżerska, Warszawa, PWE.
[5] Samuelson P.A., Nordhaus W.D. (2012), Ekonomia, Warszawa, PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Czarny, B., Czarny, E., Bartkowiak, R., Rapacki R., Podstawy ekonomii, PWE, Warszawa 2000 i kolejne wydania.
[2] Kwaśnicki W., Zasady ekonomii rynkowej, Wrocław 2001.
[3] Podstawy ekonomii, pod red. Milewskiego R. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Zdzisław Szalbierz email: zdzislaw.szalbierz@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Ekonomia**

Name in English: **Economics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **EKZ000346**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing knowledge and understanding economic theory on the microeconomic and macroeconomic scale, including different economic schools.
- C2. Providing knowledge of categories and economic laws as well as institutions of market economy and their functions in economic system
- C3. Providing knowledge of the rules of taking optimal decisions by market subjects on different markets, including factor production markets.
- C4. Providing knowledge of government functions in economy in relation to development and economic growth
- C5. Providing knowledge of factors belonging to macroeconomic environment of company and engineering activity in factual knowledge and regulation contexts (dimensions) linked to conducted economic policy. Explain the impact of these factors on the economic subjects' behaviours and their choices.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - PEK_W01 know and understand fundamental economic terms, laws and economic phenomena.
PEK_W02 know conditions and economic laws to make optimal decisions by market subjects (producers and consumers).

PEK_W03 know causal relationships in economic policy and economic phenomena as well as their influence on companies' operating conditions and other economic subjects.

PEK_W04 know the factors production markets

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - be able to understand the economic causations of taken management and engineering decisions.

PEK_K02 - be able to think and act in entrepreneurial way

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Economics as science. Micro- and macroeconomics. Positive and normative economics. Fundamental terms connected with economics and economy. Range, aims and research tools. Seeking economic data. Economic inference.	1
Lec2	Decision in economics: terms, types and the assumptions of rationality of action. Short and long term in economics, production possibility frontier (type of choice: "trade off") and opportunity cost, law of increasing opportunity cost, total and marginal product, the law of diminishing product. Production possibility frontier and short-run and long-run decisions. Rules of decision optimization.	1
Lec3	Types of economies	2
Lec4	The theory of customers choice.	2
Lec5	The supply theory – production theory. The choice of optimal input combination in short-run and long-run. Marginal rate of technical substitution. Average product and marginal product.	2
Lec6	Koszty w przedsiębiorstwie (całkowite, przeciętne, marginalne). Koszty w krótkim i długim okresie. Efekty skali. Koszty ekonomiczne.	1
Lec7	Revenue and financial results (profit/loss before tax). Market structures and their general characteristics.	2
Lec8	Measuring the Value of Economic Activity. Fluctuation of GDP, production and income. The consumption demand and the investment demand.	2
Lec9	Development and economic growth. The models of economic growth. Cycle fluctuations of market economy. Passive and active countercyclical policy	1
Lec10	Monetary and credit system. Capital market. Inflation.	2
Lec11	Labour market and unemployment.	1
Lec12	State budget. The budget debt and the public debt. Economic mean of public debt.	1

Lec13	Test	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3. problem lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03, PEK_W04 PEK_K01, PEK_K02	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, praca zb. pod red nauk. Marciniaka St. , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.</p> <p>[2] Mankiw, N. Gregory; Taylor, John B., Mikroekonomia, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, , Warszawa 2006.</p> <p>[3] Mankiw, N. Gregory; Taylor Mark P., Makroekonomia, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2009.</p> <p>[4] Samuelson F. W., Marks S.(1998), Ekonomia menedżerska, Warszawa, PWE.</p> <p>[5] Samuelson P.A., Nordhaus W.D.(2012), Ekonomia, Warszawa, PWN.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Czarny, B., Czarny, E., Bątkowski, R., Rapacki R., Podstawy ekonomii, PWE, Warszawa 2000 i kolejne wydania.</p> <p>[2] Kwaśnicki W., Zasady ekonomii rynkowej, Wrocław 2001.</p> <p>[3] Podstawy ekonomii, pod red. Milewskiego R. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Zdzisław Szalbierz email: zdzislaw.szalbierz@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Fizyka**

Nazwa w języku angielskim: **Physics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **FZP001068**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	10	10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60	30		
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3	2	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Kompetencje określone wymaganiami programowymi obowiązującymi zdających egzamin maturalny z przedmiotów Matematyka i Fizyka z astronomią w zakresie rozszerzonym.

CELE PRZEDMIOTU

C1. C1. Nabycie podstawowej wiedzy z wybranych działów fizyki klasycznej i fizyki współczesnej.

C1.1. Zasady dynamiki oraz zasady zachowania: pędu, energii, momentu pędu.

C1.2. Ruchu drgającego i falowego.

C1.3. Podstaw termodynamiki fenomenologicznej.

C1.4. Elektrostatyki, magnetostatyki, indukcji elektromagnetycznej.

C1.5. Szczególnej teorii względności.

C1.6. Fizyki kwantowej, fizyki atomu i fizyki jądra atomowego.

C2. C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia wybranych zasad i praw fizyki klasycznej i fizyki współczesnej oraz ilościowej analizy wybranych zjawisk z tego zakresu wiedzy.

C3. C3. Poznanie podstawowych technik i metod pomiarowych wybranych wielkości fizycznych oraz zdobycie umiejętności:

C3.1. Wykonywania podstawowych pomiarów wielkości fizycznych.

C3.2. Opracowania wyników pomiarów z oszacowaniem niepewności pomiarowych.

C3.3. Opracowania pisemnego raportu z przeprowadzonych pomiarów z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego.

C4. C4. Rozwijanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej i mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów i realizację zadań.

Utrwalanie poczucia odpowiedzialności, uczciwości i rzetelności w postępowaniu w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - PEK_W01 – zna: a) podstawy rachunku wektorowego w prostokątnym układzie współrzędnych, b) podstawy analizy wymiarowej, pojęcie wielkości fizycznej i zasady szybkiego szacowania wartości wielkości fizycznych; zna i rozumie znaczenie wybranych odkryć i osiągnięć fizyki klasycznej oraz fizyki współczesnej dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego, zna i rozumie znaczenie wybranych odkryć i osiągnięć fizyki klasycznej oraz fizyki współczesnej dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego.

PEK_W02 – posiada wiedzę z zakresu podstaw dynamiki ruchu postępowego; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) znaczenia masy i siły, b) warunków stosowalności zasad dynamiki Newtona i poprawnego zapisu równania ruchu, c) sformułowania drugiej zasady dynamiki z wykorzystaniem pojęcia pędu, d) zasady zachowania pędu.

PEK_W03 – ma wiedzę o polach sił zachowawczych; potrafi określić następujące wielkości fizyczne: praca i moc siły mechanicznej, energia kinetyczna i potencjalna; zna: a) twierdzenie o pracy i energii kinetycznej, b) związek siły zachowawczej z energią potencjalną, c) potrafi sformułować zasadę zachowania energii mechanicznej dla siły zachowawczej.

PEK_W04 – potrafi poprawnie zdefiniować: moment siły, momenty pędu: cząstki, układu punktów materialnych i bryły sztywnej, momenty bezwładności: układu punktów materialnych i bryły sztywnej; zna postacie drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół ustalonej osi obrotu z wykorzystaniem pojęć momentu bezwładności i momentu pędu; potrafi sformułować i wyprowadzić zasadę zachowania momentu pędu: cząstki, układu punktów materialnych, bryły sztywnej względem ustalonej osi obrotu.

PEK_W05 – posiada wiedzę dotyczącą podstaw dynamiki ruchu drgającego; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) ruchu harmonicznego wahadeł: matematycznego, fizycznego, torsyjnego, cząstki poddanej działaniu siły zachowawczej i wykonującej małe drgania wokół punktu położenia równowagi, b) ruchu drgającego tłumionego, c) drgań wymuszonych i zjawiska rezonansu mechanicznego.

PEK_W06 – posiada wiedzę o ruchu falowym; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) generowania i podstawowych właściwości fal mechanicznych (w tym akustycznych) oraz ich źródeł, b) równania płaskiej fali monochromatycznej i podstawowych wielkości fizycznych ruchu falowego, c) prędkości związanych z ruchem falowym, d) zależności prędkości fal (w tym akustycznych) od właściwości sprężystych ośrodka, e) transportu energii mechanicznej przez fale, f) zależności natężenia fali od odległości od źródła, g) efektu Dopplera, h) interferencji fal akustycznych i

dudnień.

PEK_W07 – posiada wiedzę dotyczącą zasad termodynamiki fenomenologicznej; zna podstawowe pojęcia (układ makroskopowy, stan równowagi, parametry termodynamiczne, funkcje stanu, procesy termodynamiczne, gaz idealny, równanie stanu gazu idealnego i rzeczywistego); ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) termodynamicznej skali temperatur, b) przemian gazu idealnego, c) energii wewnętrznej i entropii układu, d) wartości elementarnej pracy/wymienionego z otoczeniem ciepła w przemianach gazu idealnego, e) metod wyznaczania wartości zmian entropii gazu idealnego, f) termodynamiki maszyn/silników cieplnych oraz ich sprawności w cyklach prostych i odwrotnych, g) entropii Boltzmanna-Plancka (statystyczna interpretacja entropii), h) funkcji rozkładu: Boltzmanna (wzór barometryczny) i Maxwella, i) średniej prędkości kwadratowej cząsteczek gazu idealnego, mikroskopowej interpretacji temperatury i ciśnienia gazu idealnego; zasady ekwipartycji energii cieplnej.

PEK_W08 – zna podstawowe narzędzia matematyczne stosowane w analizie pól wektorowych; w szczególności pojęcia gradientu, dywergencji i rotacji; rozumie treść twierdzeń: Ostrogradskiego-Gaussa i Stokesa.

PEK_W09 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości pola grawitacyjnego i elektromagnetycznego, zna: źródła ww. pól oraz prawa Gaussa dla pól: grawitacyjnego, elektrostatycznego i magnetostaticznego; potrafi określić podstawowe wielkości fizyczne (wektorowe i skalarnie) ww. pól; zna zasadę zachowania energii mechanicznej w polu grawitacyjnym i elektrostatycznym; posiada wiedzę z zakresu magnetostatyki, w szczególności: a) działania pola na ładunki elektryczne i przewody z prądem (siła Lorentza), b) prawa Biota-Savarta i Ampere'a oraz ich zastosowań do wyznaczania natężenia i indukcji pól magnetycznych wybranych źródeł (prostoliniowy i kołowy przewód, cewka), c) definicji jednostki natężenia prądu elektrycznego; potrafi ilościowo scharakteryzować energię potencjalną dipola elektrycznego/magnetycznego i momenty sił działających na dipole umieszczony w zewnętrznym polu; zna i rozumie zjawiska ekranowania pola elektrycznego przez przewodniki, ma wiedzę o energii oraz gęstości energii pola elektromagnetycznego. Ponadto posiada wiedzę nt.: zjawiska indukcji elektromagnetycznej oraz jej zastosowań (zna i rozumie prawo Faradaya i regułę Lenza). Ma wiedzę dotyczącą równań Maxwella (sensu fizycznego postaci całkowitej tych równań) i równań materiałowych.

PEK_W10 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości fal elektromagnetycznych (w tym światła) oraz ich zastosowań. W szczególności rozumie pojęcie elektromagnetycznej fali płaskiej monochromatycznej i zna: a) widmo fal, b) zależność współczynnika załamania od względnej przenikalności elektrycznej i magnetycznej ośrodka; ma wiedzę nt. transportu energii i pędu przez fale, wektora Poyntinga, oddziaływania fal padających na powierzchnię. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą: a) zjawisk dyspersji, całkowitego wewnętrznego odbicia wraz z jego znaczeniem aplikacyjnym, polaryzacji, metod polaryzacji światła, prawa Malusa, b) interferencji światła w układach z cienkimi warstwami, c) dyfrakcji światła, d) zdolności rozdzielczej układów optycznych (kryterium Rayleigha), e) aberracji układów optycznych i narządu wzroku, metod ich korygowania.

PEK_W11 – posiada podstawową wiedzę z zakresu szczególnej teorii względności i jej zastosowań. W szczególności zna i rozumie postulaty Einsteina, transformacje Lorentza oraz wynikające z niej konsekwencje. Ma wiedzę w zakresie elementów dynamiki relatywistycznej, w szczególności zna relatywistyczne pojęcia: pędu, energii kinetycznej, energii całkowitej cząstki/ciała; zna relatywistyczne równanie ruchu oraz relatywistyczny związek pędu i energii; ma wiedzę dotyczącą równoważności masy i energii oraz konieczności stosowania szczególnej teorii względności w systemach globalnego pozycjonowania.

PEK_W12 – posiada wiedzę związaną z podstawami fizyki kwantowej, fizyki atomu, fizyki ciała stałego oraz jej wybranymi zastosowaniami. Ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) praw promieniowania cieplnego oraz jego zastosowań, b) modelu Bohra atomu wodoru (kwantowanie: energii, momentu pędu) i kwantowych poziomów energetycznych (doświadczenie Francka-Hertza) elektronów w atomach, c) zjawiska fotoelektrycznego i Comptona, d) oddziaływania światła z materią i fizycznych zasad działania laserów, e) dualizmu korpuskularno-falowego światła i cząsteczek elementarnych (hipoteza de Broglie'a, fale materii), f) zasad nieoznaczoności Heisenberga, g) funkcji falowej i jej interpretacji, h) równania Schrödingera (czasowego i bezczasowego), i) równania Schrödingera dla cząstki w nieskończonej studni potencjalnej, j) zjawiska kwantowego tunelowania i jego zastosowań, k) spinu i spinowego momentu magnetycznego elektronów, doświadczenia potwierdzenia istnienia i przestrzennego kwantowania spinu w eksperymentach typu Sterna-Gerlacha, m) zakazu Pauliego, liczb kwantowych funkcji falowych elektronów w atomach, konfiguracji elektronowych pierwiastków układu okresowego, n) wybranych właściwości ciał stałych.

PEK_W13 – ma wiedzę z podstaw fizyki jądra atomowego oraz jej zastosowań; w szczególności zna wielkości charakteryzujące jądra i siły jądrowe, ma wiedzę dotyczącą: a) energii wiązania nukleonów i jej znaczenia dla energetyki jądrowej, syntezy lekkich jąder, b) prawa rozpadu promieniotwórczego, c) metod datowania radioizotopowego, d) fizycznych podstaw metody obrazowania za pomocą jądrowego rezonansu magnetycznego.

PEK_W14 – posiada wiedzę z podstaw fizyki cząstek elementarnych i astrofizyki; w szczególności zna: a) rodzaje oddziaływań fundamentalnych, b) standardowy model cząstek elementarnych (leptony, kwarki, cząstki pośredniczące, hadrony, bozon Higgsa); c) budowy i rodzajów materii we Wszechświecie oraz standardowego modelu rozszerzającego się Wszechświata (Wielki Wybuch, prawo Hubble'a, promieniowanie reliktowe, ciemna

materia i energia, przyszłość Wszechświata).

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – PEK_U01 – potrafi: a) efektywnie posługiwać się rachunkiem wektorowym stosowanym w fizyce, b) stosować podstawowe zasady analizy wymiarowej oraz szybkiego szacowania wartości wielkości fizycznych.

PEK_U02 – potrafi: a) wyprowadzić zasadę zachowania pędu, b) poprawnie zapisywać – z uwzględnieniem diagramu przyłożonych sił – wektorową i skalarną postać równania ruchu w inercjalnym, prostokątnym układzie współrzędnych, c) rozwiązywać równania ruchu ciała z uwzględnieniem warunków początkowych i wyznaczać zależności od czasu podstawowych wielkości kinematycznych, e) rozwiązywać zadania dotyczące dynamiki zderzeń z wykorzystaniem zasady zachowania pędu.

PEK_U03 – potrafi: a) weryfikować zachowawczy charakter danej siły, b) wyprowadzić zasadę zachowania energii mechanicznej, c) stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań, d) wyznaczać wartości: pracy mechanicznej, mocy stałej i zmiennej siły, energii kinetycznej i potencjalnej, zmiany energii kinetycznej ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej, e) wyznaczać wektor siły, gdy znana jest postać analityczna energii potencjalnej.

PEK_U04 – potrafi wyprowadzić zasadę zachowania momentu pędu bryły sztywnej oraz poprawnie zapisać i rozwiązać równanie ruchu obrotowego wokół ustalonej osi obrotu oraz postępowo-obrotowego bryły sztywnej. Potrafi wyznaczać wartości: a) momentu siły, b) momentu pędu cząstki i bryły sztywnej, c) energii kinetycznej ruchu obrotowego, pracy i mocy w ruchu obrotowym, e) zmiany energii kinetycznej ruchu obrotowego ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej; ponadto potrafi stosować zasadę zachowania momentu pędu do opisu i rozwiązywania wybranych zadań dotyczących dynamiki bryły sztywnej.

PEK_U05 – potrafi poprawnie zapisywać i analizować równania ruchu drgającego: a) wahadeł: matematycznego, fizycznego, torsyjnego oraz cząstki poddanej działaniu siły potencjalnej i wywołującej małe drgania wokół punktu równowagi, b) tłumionego, c) wymuszonego zewnętrzną siłą sinusoidalną. Potrafi wyznaczać: okresy drgań, zależności od czasu wielkości kinematycznych i dynamicznych ruchu drgającego, charakteryzować ilościowo zjawisko rezonansu mechanicznego.

PEK_U06 – potrafi: a) zapisać równanie płaskiej fali monochromatycznej, gdy znane są jej podstawowe parametry, b) wyznaczać wartości podstawowych wielkości fizycznych ruchu falowego (długość i częstotliwość, wektor falowy, częstość kołowa, prędkości: fazowa, cząsteczek ośrodka, grupowa), c) scharakteryzować ilościowo: transport energii przez fale mechaniczne, zjawiska: Dopplera, interferencji i dudnień.

PEK_U07 – potrafi zastosować zasady termodynamiki do ilościowego i jakościowego opisu przemian gazu doskonałego oraz wyznaczać wartości: a) ciepła wymienionego z otoczeniem, pracy wykonanej przez gaz idealny, zmian energii wewnętrznej i entropii w tych przemianach, b) sprawności maszyn/silników cieplnych pracujących w cyklu prostym lub odwrotnym. Umie reprezentować graficznie przemiany gazu idealnego, potrafi uzasadnić /wyprowadzić wzór Mayera oraz wyprowadzić równanie adiabaty. Ponadto potrafi: a) obliczać zależność ciśnienia od wysokości wykorzystując funkcję rozkładu Boltzmanna, b) wyznaczać wartość średniej prędkości kwadratowej cząsteczek gazu idealnego, c) wyprowadzić równanie gazu idealnego, d) wyprowadzić i stosować zasadę ekwipartycji energii cieplnej, e) uzasadnić mikroskopową naturę temperatury i ciśnienia gazu idealnego.

PEK_U08 – potrafi poprawnie i efektywnie posługiwać się narzędziami matematycznymi analizy pól wektorowych do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu elektromagnetyzmu.

PEK_U09 – potrafi: a) wskazać źródła pola grawitacyjnego oraz elektromagnetycznego, b) wyprowadzić prawo powszechnego ciążenia/prawo Coulomba z praw Gaussa i uzasadnić potencjalność pola grawitacyjnego /elektrostatycznego, c) zastosować wiedzę z zakresu pola grawitacyjnego i elektromagnetycznego do jakościowej i ilościowej charakterystyki tych pól, których źródłem są: masa/ładunek, układy mas i ładunków punktowych. W szczególności ma umiejętności pozwalające wyznaczać, w oparciu o prawa Gaussa, wektory natężenia pola grawitacyjnego/elektrostatycznego dla sferycznie symetrycznych rozkładów masy i ładunków oraz grawitacyjną/elektrostatyczną energię potencjalną masy/ładunku i układu mas/ładunków, wartość energii potencjalnej dipola elektrycznego/magnetycznego i momentu siły działającej na dipole umieszczone w zewnętrznym polu elektromagnetycznym, wartość gęstości energii pola elektromagnetycznego. Potrafi opisać: a) ilościowo pole magnetostaticzne (wyznaczanie wektorów indukcji magnetycznej i natężenia z praw Biota-Savarta i Ampera'a, pochodzące od wybranych źródeł (prostoliniowy i kołowy przewodnik z prądem, cewka), b) ruch ładunków elektrycznych w polu magnetycznym (cyklotron, selektor prędkości cząsteczek, spektrometr mas), c) wyznaczać wartość siły działającej na przewodnik z prądem umieszczony w polu magnetycznym, d) podać definicję jednostki natężenia prądu elektrycznego. Ma umiejętności pozwalające na zastosowanie wiedzy z zakresu indukcji elektromagnetycznej do jakościowej i ilościowej charakterystyki działania generatorów prądu. Umie uzasadnić niepotencjalność pola elektrycznego indukowanego zmiennym polem magnetycznym, wyjaśnić fizyczny sens reguły Lenza oraz scharakteryzować fenomen indukcji elektromagnetycznej w kontekście zasady zachowania energii (zamiana różnych form energii na energię elektryczną). Potrafi zwięźle i poprawnie wyjaśnić sens fizyczny układu

równań Maxwella (w postaci całkowej) oraz równań materiałowych.

PEK_U10 – potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki fal elektromagnetycznych i optyki (prawa optyki geometrycznej) do wyjaśniania i analizy ilościowej wybranych zjawisk optycznych (całkowitego wewnętrznego odbicia, interferencji, dyfrakcji, polaryzacji, dyspersji) oraz do ilościowej charakterystyki zdolności rozdzielczej przyrządów optycznych, pola fali i transportu energii przez fale.

PEK_U11 – potrafi zastosować wiedzę dotyczącą szczególnej teorii względności do interpretacji jej konsekwencji, w szczególności do charakteryzowania ilościowych związków między wartościami wielkości kinematycznych i dynamicznych mierzonych w dwóch poruszających się względem siebie inercjalnych układach odniesienia. W szczególności potrafi: a) wyjaśnić podłużny relatywistyczny efekt Dopplera), b) objaśnić sens fizyczny wzoru $E=mc^2$, c) analizować ilościowo kinematykę i dynamikę ruchu prostoliniowego obiektu poruszającego pod wpływem działania stałej siły, d) uzasadnić konieczność stosowania wyników szczególnej teorii względności w satelitarnych systemach globalnego pozycjonowania.

PEK_U12 – potrafi zastosować wiedzę z podstaw fizyki kwantowej do analizy prostych zagadnień fizycznych oraz do ilościowej interpretacji wybranych zjawisk i efektów fizycznych zachodzących na odległościach rzędu nanometrów i mniejszych. W szczególności potrafi: a) pokazać kwantowanie energii w modelu Bohra atomu wodoru, b) objaśnić znaczenie zjawiska fotoelektrycznego oraz doświadczeń Comptona, Francka–Hertza i Sterna-Gerlacha dla fizyki kwantowej, c) uzasadnić, w oparciu o fakty doświadczalne, korpuskularną naturę światła, d) wyjaśnić sens fizyczny dualizmu korpuskularno-falowego światła i cząstek elementarnych, e) objaśnić sens fizyczny funkcji falowej, f) rozwiązać jednowymiarowe bezczasowe równanie Schrödingera dla cząstki w nie-skończonej studni potencjalnej, g) wskazać zastosowania zjawiska tunelowania.

PEK_U13 – potrafi: a) wyjaśnić, w oparciu o pojęcie energii wiązania nukleonów, zasady fizyczne wytwarzania energii w reaktorach jądrowych oraz tokamakach, b) wskazać i scharakteryzować pozytywne i negatywne aspekty energetyki jądrowej, c) scharakteryzować rodzaje rozpadów promieniotwórczych, d) scharakteryzować reakcje fuzji lekkich jąder zachodzące we wnętrzu Słońca, e) szacować wiek materiałów w oparciu o prawo rozpadu promieniotwórczego, f) objaśnić fizyczne aspekty obrazowania tkanek i narządów za pomocą rezonansu magnetycznego.

PEK_U14 – potrafi poprawnie scharakteryzować: a) rodzaje oddziaływań fundamentalnych, b) standardowy model cząstek elementarnych, c) budowę i rodzaje materii we Wszechświecie, e) standardowy model rozszerzającego się Wszechświata.

PEK_U15 – potrafi posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi do pomiarów wielkości fizycznych oraz wykonywać proste i złożone pomiary wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego.

PEK_U16 – potrafi kompetentnie opracować wyniki pomiarów, przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych oraz zredagować sprawozdanie/raport z wykonanych pomiarów w Laboratorium Podstaw Fizyki (LPF) z wykorzystaniem zdobytej wiedzy PEW_01PEK_W14, umiejętności PEK_01PEK_U14 oraz narzędzi komputerowych (edytorów tekstu, pakietów biurowych, środowisk obliczeniowych).

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - PEK_K01 – wyszukiwania oraz obiektywnego i krytycznego analizowania informacji bądź argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu fizyki.

PEK_K02 – rozumienia konieczności samooceny i samokształcenia, w tym doskonalenia umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na kwestiach istotnych, rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i zdobytych umiejętności oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań.

PEK_K03 – niezależnego i twórczego myślenia.

PEK_K04 – pracy w zespole i polegających na doskonaleniu metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie zadań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład

Liczba godzin

Wy1	<p>Wy1 Sprawy organizacyjne. Zasady dynamiki. Równania ruchu. (2h)</p> <p>Wy2 Praca i energia mechaniczna. Zasady zachowania energii mechanicznej i pędu. (2h)</p> <p>Wy3 Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu. (2h)</p> <p>Wy4 Drgania harmoniczne wokół położenia równowagi trwałej. (2h)</p> <p>Wy5 Podstawowe właściwości fal mechanicznych. Akustyka. Energia fal. (2h)</p> <p>Wy6 Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Przemiany gazowe. Entropia układu. Gazy rzeczywiste. (2h)</p> <p>Wy7 Oddziaływania grawitacyjne i elektrostatyczne. (3h)</p> <p>Wy8 Podstawowe właściwości pól magnetycznych. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. Indukcja elektromagnetyczna. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne (1h)</p> <p>Wy9 Kinematyka i dynamika relatywistyczna (2h)</p> <p>Wy10 Fizyka atomu, fizyka jądra atomowego, fizyka cząstek elementarnych; elementy astrofizyki. (2h)</p>	20
		Suma: 20
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	<p>Ćw1 Rozwiązywanie wybranych zagadnień z zakresu dynamiki ruchu prostoliniowego, krzywoliniowego i obrotowego z wykorzystaniem pojęć: pracy mechanicznej, energii kinetycznej i potencjalnej oraz zasad zachowania energii mechanicznej, pędu i momentu pędu. (4h)</p> <p>Ćw2 Kolokwium – ewaluacja efektów kształcenia w zakresie umiejętności PEK_U01, PEK_U06, PEK_K01 PEK_K03 (1h)</p> <p>Ćw3 Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu dynamiki ruchu drgającego i falowego. (1h)</p> <p>Ćw4 Rozwiązywanie zadań z zakresu termodynamiki. (1h)</p> <p>Ćw5 Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu elektrodynamiki i szczególnej teorii względności, fizyki kwantowej. (1h)</p> <p>Ćw6 Kolokwium – ewaluacja efektów kształcenia w zakresie umiejętności: PEK_U07- PEK_U12, PEK_K01- PEK_K03 (2h)</p>	10
		Suma: 10
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	<p>Lab1 Wprowadzenie do LPF: sprawy organizacji i przebiegu zajęć, zapoznanie studentów: a) z zasadami bezpiecznego wykonywania pomiarów (krótkie szkolenie z zakresu BHP), b) z zasadami pisemnego opracowania sprawozdań /raportów, c) z podstawami analizy niepewności pomiarowych. Wykonanie prostych pomiarów. (1h)</p> <p>Lab2 Wykonanie pomiarów za pomocą mierników analogowych i cyfrowych układu elektrycznego. Statystyczne opracowanie otrzymanych wyników pomiarów prostych i złożonych, szacowanie niepewności pomiarów prostych i złożonych, graficzna prezentacja rezultatów pomiarów i niepewności pomiarowych, opracowanie sprawozdania. (2h)</p> <p>Lab3 Wykonanie pomiarów wybranych wielkości mechanicznych+++, opracowanie sprawozdania (2h)</p> <p>Lab4 Wykonanie pomiarów wybranych wielkości termodynamicznych+++, opracowanie sprawozdania (2h)</p> <p>Lab5 Wykonanie pomiarów wybranych wielkości elektromagnetycznych+++, opracowanie sprawozdania (2h)</p> <p>Lab6 Zaliczenie zajęć: kolokwium ze znajomości zasad rachunku niepewności pomiarowych (1h)</p>	10
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji, slajdów, demonstracji i pokazów praw/zjawisk fizycznych N2. Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie i dyskusja zadań. N3. Ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie i dyskusja pomiarów. Opracowania wyników oraz szacowanie niepewności pomiarowych, ocena sprawozdań /raportów. N4. Praca własna – rozwiązywanie zadań w ramach przygotowania do ćwiczeń. N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. N6. Praca własna – samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie. N7. Konsultacje. N8. Ćwiczenia rachunkowe i laboratoryjne – sprawdziany pisemne.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01PEK_W14, PEK_U01PEK_U16, PEK_K01PEK_K04	Egzamin pisemno-ustny
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U16; PEK_K01- PEK_K04	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany,
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U16; PEK_K01-PEK_K04	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, kolokwia ocena każdego sprawozdania

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, tomy 1.2., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003; J. Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 2005 i 2011.
- [2] Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn, Fizyka współczesna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012;
- [3] I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, tom 1. i 2., Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.
- [4] W. Salejda, Fizyka a postęp cywilizacyjny (45,35 MB), Metodologia fizyki (1,1MB); available at http://www.if.pwr.wroc.pl/index.php?menu=studia&left_menu=jkf

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [2] J. Orear, Fizyka, tom 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [3] Z. Kleszczewski, Fizyka klasyczna, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- [4] L. Jacak, Krótki wykład z fizyki ogólnej, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2001;
- [5] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008.
- [6] Witryna dydaktyczna Instytutu Fizyki PWR w zakładce Jednolite kursy fizyki znajdują się zalecane e-materiały dydaktyczne.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JĘZYKU ANGIELSKIM:

- [1] H.D. Young, R.A. Freedman, SEAR'S AND ZEMANSKY'S UNIVERSITY PHYSICS WITH MODERN PHYSICS, Addison-Wesley Publishing Company, wyd. 12. z 2008 r.
- [2] D.C. Giancoli, Physics Principles with Applications, 6th Ed., Addison-Wesley, 2005; Physics: Principles with Applications with MasteringPhysics, 6th Ed., Addison-Wesley 2009.
- [3] R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 8th Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009;
- [4] [4] P.A. Tipler, G. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, Extended Version, W. H. Freeman 2007.

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Fizyka**

Name in English: **Physics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **university-wide**

Subject code: **FZP001068**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20	10	10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90	60	30		
Form of crediting	Examination	Crediting with grade	Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	3	2	1		
including number of ECTS points for practical (P) classes		2	1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Competences in subjects Mathematics and Physics with Astronomy for graduate of the Secondary School.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. C1. Gain basic knowledge from selected areas of classical and modern Physics.

C1.1. Principles of kinematics, dynamics and law of conservation of impulse, energy and momentum.

C1.2. Vibration and wave motion.

C1.3. Basics of Phenomenological and Statistical Physics.

C1.4. Electrostatics, Magnetostatics and Electromagnetic Induction.

C1.5. Special theory of relativity.

C1.6. Quantum physics, physics of the atom, physics of the atomic nucleus.

C2. C2. Gain skills on qualitative understanding of selected principles and laws of Classical and Modern Physics as well as quantitative analysis selected phenomena from this area of knowledge.

C3. C3. Acquire experience of basic measurements methods and techniques of selected physical quantities and gain skills in:

C3.1. Performing basic measurements of physical quantities.

C3.2. Numerical analysis and processing of experimental data with evaluation of measurement uncertainties.

C3.3. Preparation of written report from performed measurements with application of used software.

C4. C4. Development of social competences including emotional intelligence involving the ability to work in a student group. Fixation of sense of responsibility and honesty in academe and society.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - PEK_W01 knows: a) basics of the vector calculus in the Cartesian coordinate system, c) basics of the unit analysis, the physical quantity concept and the rules of instant estimation of values; the importance of physics in the surrounding world and the everyday life as well as discoveries and achievements of a selected classical and modern physics for the progress of the civilization,

PEK_W02 - has a basic knowledge on the dynamics of the progressive movement, has a knowledge on: a) the conception of the mass and force, b) the condition of applicability of the Newton laws and the correct writing of the equations of motion, c) the formulation of the second law of dynamics using the concept of momentum, d) the formulation of the momentum conservation law.

PEK_W03 - has a knowledge on fields of conservative forces, is able to determine the following physical quantities: the work and the power of a mechanical force, the kinetic and potential energies; knows: a) the law of work and kinetic energy, b) relationship between conservative forces and the potential energy, c) is able to formulate the law of conservation of the mechanical energy.

PEK_W04 - is able to define: the torque, the angular momentum and the moment of inertia for the material points, the system of the material points and the rigid body, the kinetic energy of the system of the material points and the rigid body in the rotary movement, knows the second law of the dynamics for the rotation of a rigid body about a fixed axis, is able to formulate and prove the law of the angular-momentum conservation for: the single particle, the system of the material points, and the rigid body.

PEK_W05 - has a knowledge on the dynamics of the periodic motion, and the detailed knowledge of: a) the harmonic motion of the simple and physical pendula, the particle performing the harmonic oscillations in the vicinity of the balanced state, b) the damped oscillations, c) the forced oscillations and the mechanical resonance.

PEK_W06 - has a knowledge of the wave motion and has the detailed knowledge of: a) basic properties of the mechanical waves (including the sound) and their sources, b) the monochromatic plane wave equations and basic physical quantities of the wave motion, c) velocities connected to the wave motion, d) relations between the wave velocity (including the sound) and the elastic properties of the medium, the mechanical energy transported by the waves, e) the transportation of the mechanical energy by the waves, f) the dependence between the wave intensity and the distance from the wave source, g) the Doppler effect, h) the acoustic-wave interference and the clumping.

PEK_W07 - has a basic knowledge on the principles of the phenomenological thermodynamics, knows basic thermodynamic concepts, the heat transportation and its description, the functions of the thermodynamic state, the thermodynamic processes (the ideal gas, the ideal gas equation), has detailed knowledge on: a) the thermodynamic temperature scale, b) the conversions of the ideal gas, c) the internal energy and the entropy of the

system, d) the work made by gas and the heat exchange in thermodynamic processes of the ideal gas, e) methods of evaluation of the changes of the entropy of the ideal gas, f) the thermodynamics of the heat engines and their efficiency in the direct and reverse cycles, g) the Boltzmann-Planck entropy (the statistical interpretation of the entropy), h) the Boltzmann (barometric formula) and Maxwell distribution functions, i) the average square velocity of the particles of the ideal gas, the microscopic interpretation of the temperature and pressure of the ideal gas; the principle of the equal partition of the heat energy.

PEK_W8 - knows basic mathematical tools of the vector-field analysis: the operators of gradient, divergence, rotation, knows the Gauss-Ostrogradskii and Stokes theorems.

PEK_W9 - has a basic knowledge on the properties of the gravitational and electro-magnetic fields, has a knowledge on the generation of the gravitational, electrostatic, and magnetostatic fields; has a knowledge on the magnetostatics particularly in: a) the impact of the magnetic field on the electric charges and the current carrying conductors (the Lorentz force), b) the Biot-Savart and Ampere laws and their applications for determining the intensity and induction of the magnetic fields of the selected sources (linear and circular current-carrying conductors, coil), c) the definition of unit of the magnetic field intensity; is able to describe quantitatively the potential energy of the magnetic dipole and the torque acting on the magnetic dipole in an external magnetic field; has a knowledge on the energy and the energy density of the electromagnetic field. Furthermore, he/she has a knowledge on the electromagnetic induction phenomenon (knows the Faraday law and the Lenz rule), has a knowledge on the Maxwell equations (the integral form of them) and the material equations.

PEK_W10 has a basic knowledge on the properties of the electromagnetic waves (including the light) and their applications, in particular, knows the concept of the flat monochromatic electromagnetic wave and: a) the wave spectrum, b) the dependence of the refraction index on the relative electric and magnetic permeabilities of the medium; has knowledge on the energy and momentum transportation with the waves, the Poynting vector, the interaction of the incident wave with a surface; has a basic knowledge concerning: a) dispersion phenomena, the total internal reflection, method of polarizing the light, the Malus law, b) the light interference in thin film systems, c) the light diffraction, d) the resolution efficiency of the optical systems (the Rayleigh criterion), e) aberrations in the optical systems and animal (human) eyes and correction methods.

PEK_W11- has a knowledge on the special theory of relativity and its applications. In particular he/she knows and understands the Einstein's postulates, the Lorentz transformations and resulting consequences (time dilation, length contraction). Has a basic knowledge on the relativistic dynamics, in particular, knows the concepts of the relativistic momentum of the particle, the relativistic kinetic and total energies, knows the relativistic equation of motion and the relativistic momentum and energy relationship, the equivalence of the mass and the energy and the need to apply the results of the special theory of relativity in the global positioning systems.

PEK_W12- has a basic knowledge on the fundamentals of the quantum physics, the physics of the atom, the solid state physics and some applications; has a detailed knowledge on: a) the black-body radiation, b) the Bohr model of the Hydrogen atom (the energy and angular momentum quantization) and quantum energy levels of the electron in the atom (Franck-Hertz experiment), c) the photoelectric and Compton effects, d) the interaction of the light with the matter and the fundamentals of the laser working, e) particle-wave duality of the light and the elementary particles (de Broglie hypothesis, the matter waves), f) the Heisenberg uncertainty principle, g) the wave function and its interpretation, h) the (stationary and time dependent) Schrodinger equations, i) the Schrodinger equation of the particle in the infinitely-deep potential well, j) the quantum tunnelling and its applications, k) spin and spin magnetic moment of the electron (Stern-Gerlach experiment), m) the Pauli exclusion principle, quantum numbers of the electrons in the atoms, electronic configurations of the elements of the Mendeleev table, n) specific properties of solids

PEK_W13- has a knowledge on the fundamentals of the physics of the atomic nucleus, in particular, knows indicators that characterize the nucleus and the nuclear forces, has a knowledge concerning a) the bound energy of the nucleons and its importance for the nuclear energy generation, nuclear synthesis b) the laws of the radiative decay, c) date determination using the isotopes, d) physical principles of the imaging with nuclear magnetic resonance.

PEK_W14- has a knowledge on the basics of the elementary-particle physics and astrophysics, in particular, knows: a) the basic types of the fundamental interactions, b) the standard model of the elementary particles (leptons, quarks, hadrons, Higgs Boson); c) the structure and types of the matter in the Universe and the standard model of the Universe expansion (the big bang, the Hubble law, the cosmic background radiation, the dark matter, the predictable future of the Universe).

II. Relating to skills:

PEK_U01 - PEK_U01 - is able to: a) efficiently apply vector calculus used in physics, b) define and use the conceptions of the instantaneous velocity, the tangential, radial and total acceleration and the orientations of them in the space.

PEK_U02 - can: a) prove the law of the momentum conservation, b) correctly formulate the vector equation of motion and its scalar version in the Cartesian coordinate system, c) solve (ie determine time dependence of basic kinematic quantities) scalar equations of motion taking into account the initial conditions, d) solve problems concerning the collision dynamics using the principle of the momentum conservation.

PEK_U03 - is able to: a) verify the conservative nature of the forces, b) derive and apply the law of conservation of the mechanical energy, c) apply the law of conservation of the mechanical energy to solve problems, d) calculate the mechanical work and the power of the fixed and variable forces, the kinetic and potential energies, changes in the kinetic energy of the particle / body with the theorem on the work and the kinetic energy, e) determine the force vector knowing the analytic form of the potential energy.

PEK_U04 – can derive the law of conservation of momentum of the system of material points, correctly write and solve the equation of the rotational motion with fixed rotation axis and of the translational-rotational motion of the rigid body. Can determine: a) torque, b) angular momentum of single particles and rigid bodies, c) kinetic energy of the rotational motion, work and power in the rotational motion, e) change of the kinetic energy of the rotational motion using the theorem on the work and the kinetic energy; moreover can apply the law of the conservation of the angular momentum to writing and solving specific problems in the rigid-body dynamics.

PEK_U05 - is able to properly describe and analyze equations of periodic motion of: a) pendulums: mathematical, physical as well as particles under potential force, performing small oscillations around the position of equilibrium, b) damping oscillations, c) sinusoidal driving force oscillations. Can determine: periods of vibration, time dependencies of kinematic and dynamic quantities of periodic vibrations, characterize the phenomenon of mechanical resonance and explain its importance (positive and negative) in mechanical elements.

PEK_U06 - can: a) write the wave equation for the monochromatic mechanical plane wave, b) determine values of the basic physical quantities of the wave motion (length and frequency, wave vector, repetition rate, phase velocity, velocity of media particles), c) quantitatively characterize the energy transported by the mechanical waves, and the Doppler, interference and beats phenomena, d) interpret and calculate the loudness level of the sound sources.

PEK_U07 – is able to use the first and the second law of thermodynamics for quantitative and qualitative description of different processes of ideal gas and determine values: a) the heat added to the system, the work done by the ideal gas, changes of the internal energy in gas processes, b) the efficiency of the heat engines working in the direct or reverse cycle. Can: analyze and draw graphics representing processes of the ideal gas, derive the Mayer formula and the equation of the adiabatic process, calculate the heat transfer between materials. He/she can: a) evaluate the dependence of the pressure on the height using the Boltzmann distribution function, b) derive the mean square value of the velocity of the particles in an ideal gas, c) derive the state equation of the ideal gas, d) apply the principle of the equal partition of the heat energy, e) explain the microscopic nature of the temperature and pressure of the ideal gas.

PEK_U08 – can efficiently use mathematical tools of the vector-field analysis to solve simple problems of the electromagnetism.

PEK_U09 – is able to: a) point out the sources of the gravitational and electromagnetic fields, b) derive the Newton and Coulomb laws from the Gauss laws and show the potential character of the gravitational/electrostatic field, c) apply the knowledge of the gravitational field for quantitative and qualitative characteristics of the field, produced by the mass or the system of masses. In particular has skills enabling the calculation of the vectors of the gravitational field intensity for the spherically symmetric mass distribution and the gravitational potential energy, the potential energy of electric/magnetic dipole and torque that acts on the dipole in an external electromagnetic field, the density of energy of the electromagnetic field, on the basis of the Gauss law. He/she is able to describe: a) the magnetostatic field quantitatively (determine the magnetic induction and intensity using the Biot-Savart and Ampere laws) for specific sources of the field (linear and circular current carrying conductor, the coil), b) the motion of the electric charges in the magnetic field (the cyclotron, a selector of the particle velocity, the mass spectrometer), c) determine the force that acts on the conductor with the current placed in the magnetic field, d) to determine the unit of the electric current intensity; has skills enabling the application of the knowledge on the electromagnetic induction to the qualitative and quantitative characterization of the current generators; is able to clarify the non-potential character of the electric field induced by the variable magnetic field; to explain the meaning of the Lenz rule and to characterize the phenomenon of the electromagnetic induction in the context of the energy conservation law; is able to correctly and precisely explain the meaning of the Maxwell equations (in the integral form) and material equations. PEK_U10 – is able to apply the knowledge on the physics of the electromagnetic waves and optics (the laws of the geometric optics) to explain and quantitatively analyze specific optical phenomena (the total internal reflection, the interference, the diffraction, the polarization, the dispersion) as well as to quantitatively characterize the resolution ability of optical instruments, wave field, and the energy transportation by waves.

PEK_U11 – is able to apply the knowledge of the special theory of relativity for interpretation of its consequences, in particular to characterize relationships between kinematic and dynamic quantities, measured in two moving relative to each other inertial frames of reference. In particular can a) explain longitudinal, relativistic Doppler effect, b)

explain the physical meaning of the formula $E = mc^2$, c) quantitatively analyze the kinematics and dynamics of the linear motion of body under influence of constant force, d), justify the need of applying the special theory of relativity in the global positioning satellite systems.

PEK_U12 – can apply the knowledge on the fundamentals of the quantum physics to the analysis of simple problems and to the quantitative interpretation of specific topics and physical effects which take place on the nanometer or subnanometer scale of the lengths. In particular he/she is able to: a) present the quantization of the energy levels in the Bohr model of the Hydrogene atom, b) explain the importance of the fotoelectric effect and of the experiments by Compton, Franck-Hertz, Stern-Gerlach in the development of the quantum mechanics, c) explain the particle nature of the light, d) explain the particle-wave duality of the light and of the elementary particles, e) explain the wave-function interpretation, f) solve one-dimensional stationary Schrodinger equation of the particle in an infinite potential wall, g) point out the applications of the tunneling effect.

PEK_U13 – can: a) explain physics of the energy generation in the nuclear reactors and tokomaks on the basis of the nucleon-bounding energy, b) indicate and characterize positive and negative aspects of the nuclear energetics, c) characterize the types of the radiative decays, d) characterize the fusion of light nuclei insight the Sun, e) estimate the age of the materials on the basis of the radiative decay law, f) explain physical aspects of imaging the tissues and organs using the magnetic resonance

PEK_U14 – can characterize: a) types of the fundamental interactions, b) the standard model of the elementary particles, c) structure and types of the matter in the Universe, e) the standard model of the expanding Universe.

PEK_U15 – can use simple apparatus to measure values of physical quantities and perform simple and complex measurements of physical quantities using the manual of the test-bench.

PEK_U16 – can elaborate the results of measurements, perform the analysis of the measurement uncertainties and edit the report of the measurements made in the Laboratory of the Fundamentals of Physics using the knowledge PEK_W01 - PEK_W14, skills PEK_01 - PEK_U14, and computational tools (the text editors, office packages, computational environments).

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - PEK_K01 – Searching and objective and critical analysis of information or arguments, rational explanation and justification of their point of view using the knowledge of physics.

PEK_K02 – understanding the need for self- assessment and self-education, including improvement of attention concentration on important issues, developing the capacity for self-knowledge and acquired skills and ability to self-assessment, self-control and responsibility for the results of actions taken.

PEK_K03 – independent and creative thinking

PEK_K04 – work in a team and relying on improving methods for the selection of a strategy to optimally solve the tasks assigned to the group.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture	Number of hours
---------------------------	-----------------

Lec1	<p>Lec 1Organizational matters. Laws of dynamics. Equations of motion.(2h)</p> <p>Lec 2Work and mechanical energy. The laws of conservation of mechanical energy and momentum.(2h)</p> <p>Lec 3Kinematics and dynamics of rotational motion of the rigid body. The principle of conservation of the angular momentum. (2h)</p> <p>Lec 4Oscillations around stable equilibrium state. (2h)</p> <p>Lec 5 Basic properties of mechanical waves. Elements of acoustics. Wave energy.(2h)</p> <p>Lec 6First and second principles of thermodynamics. Ideal gas conversions. Entropy. Real gases (2h)</p> <p>Lec 7Gravitational and electrostatic interactions.(3h)</p> <p>Lec 8Magnetostatic field. Interaction of magnetic field with current carrying conductor. Electromagnetic induction. Maxwell equations. Electromagnetic waves.(1h)</p> <p>Lec 9Elements of relativistic kinematics and dynamics. (2h)</p> <p>Lec 14Physics of the atom, atomic nucleus, elementary particles. Elements of astrophysics (2h)</p>	20
		Total hours: 20
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	<p>CI. 1Solving selected problems of dynamics of the linear, curvilinear, and rotary motion, with use of mechanical work, kinetic and potential energy, and laws of conservation of mechanical energy, momentum and angular momentum. (4h)</p> <p>CI. 2Test - evaluation of educational effects relating to skills: PEK_U01, PEK_U06, PEK_K01, PEK_K03 (1h)</p> <p>CI. 3Analyzing and solving problems of kinematics and dynamics of oscillations and wave movement. (1h)</p> <p>CI. 4Solving problems of thermodynamics.(1h)</p> <p>CI. 5Analyzing and solving problems of electrodynamics and special theory of relativity. Analyzing and solving problems of quantum physics. (1h)</p> <p>CI. 6Test – evaluation of educational effects relating to skills: PEK_U07, PEK_U12, PEK_K01, PEK_K03 (2h)</p>	10
		Total hours: 10
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	<p>Lab 1Introduction to LPF: issues of the organization of the classes, introduction of the students to: a) the safety rules for measurements (short health and safety training), b) how to prepare the writing reports, c) the basics of the measurement uncertainty analysis. The performance of simple measurements. (1h)</p> <p>Lab 2Making measurements using analog and digital gauges. Statistical processing of simple and complex results of measurements, estimation of simple and complex measurement uncertainty, graphical presentation of the results of measurements and measurement uncertainty, preparation of the report.(2h)</p> <p>Lab 3Making measurements of selected mechanical quantities +++, developing reports(2h)</p> <p>Lab 4Making measurements of selected thermodynamical quantities +++, developing reports(2h)</p> <p>Lab 5Making measurements of selected electromagnetic quantities +++, developing reports (2h)</p> <p>Lab 7Supplementary classes, crediting test concerning principles of calculation of measurements uncertainties (1h)</p>	10

	Total hours: 10
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED

N1. N1. Lecture with multimedia presentations (Power Point), demonstrations and showing physical phenomena. N2. Exercises - solving and discussing physical problems. N3. Laboratory exercises - performance and discussion of measurements. Processing of measurements results and estimation of their uncertainties. Evaluation of reports from performed laboratory measurements. N4. Own work - solving problems in frames of preparation to exercises. N5. Own work - preparation of laboratory experiments and measurements. N6. Own work - individual studies of material presented during lecture. N7. Consultations. N8. Laboratory exercises and problems solving - written tests.

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01PEK_W14, PEK_U01PEK_U16, PEK_K01PEK_K04	Written/oral exam.
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U16; PEK_K01- PEK_K04	Oral answers, discussions, written tests.
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U16; PEK_K01- PEK_K04	Oral answers, written tests and reports of laboratory exercises.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, tomy 1.2., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003; J. Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 2005 i 2011.
- [2] Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn, Fizyka współczesna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012;
- [3] I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, tom 1. i 2., Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.
- [4] W. Salejda, Fizyka a postęp cywilizacyjny (45,35 MB), Metodologia fizyki (1,1MB); available at http://www.if.pwr.wroc.pl/index.php?menu=studia&left_menu=jkf

SECONDARY LITERATURE

- [1] J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [2] J. Orear, Fizyka, tom 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [3] Z. Kleszczewski, Fizyka klasyczna, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- [4] L. Jacak, Krótki wykład z fizyki ogólnej, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2001;
- [5] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008.
- [6] Witryna dydaktyczna Instytutu Fizyki PWR w zakładce Jednolite kursy fizyki znajdują się zalecane e-materiały dydaktyczne.

Supplementary literature in English

- [1] H.D. Young, R.A. Freedman, SEAR'S AND ZEMANSKY'S UNIVERSITY PHYSICS WITH MODERN PHYSICS, Addison-Wesley Publishing Company, wyd. 12. z 2008 r.
- [2] D.C. Giancoli, Physics Principles with Applications, 6th Ed., Addison-Wesley, 2005; Physics: Principles with Applications with MasteringPhysics, 6th Ed., Addison-Wesley 2009.
- [3] R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 8th Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009;
- [4] [4] P.A. Tipler, G. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, Extended Version, W. H. Freeman 2007.

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK HUMANISTYCZNY (Ochrona własności intelektualnej)**

Nazwa w języku angielskim: **Block of humanistic courses**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **HMH100035BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wg kart opracowanych przez SNH

CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart opracowanych przez SNH

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - wg kart opracowanych przez SNH

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	wg kart opracowanych przez SNH	10
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	wg kart opracowanych przez SNH	wg kart opracowanych przez SNH
P =		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **BLOK HUMANISTYCZNY (Ochrona własności intelektualnej)**

Name in English: **Block of humanistic courses**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **HMH100035BK.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1		10
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	wg kart opracowanych przez SNH	
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> <u>SECONDARY LITERATURE</u>

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK JĘZYKI OBCE**

Nazwa w języku angielskim: **Block of Foreign languages**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **JZM042050BK, 2051BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		80			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		150			
Forma zaliczenia		Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS		5			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		5			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wg kart przygotowanych przez SJO

CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart przygotowanych przez SJO

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w środowisku zawodowym

PEK_U02 - potrafi czytać ze zrozumieniem literaturę obcojęzyczną z obszaru zawodowego

PEK_U03 - potrafi czytać i opracowywać dokumentację techniczną i organizacyjną związaną z zarządzaniem systemami produkcyjnymi

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	wg kart przygotowanych przez SJO	80
		Suma: 80

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wg kart przygotowanych przez SJO

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	wg kart przygotowanych przez SJO	wg kart przygotowanych przez SJO
P =		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

wg kart przygotowanych przez SJO

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

wg kart przygotowanych przez SJO

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **BLOK JĘZYKI OBCE**

Name in English: **Block of Foreign languages**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **JZM042050BK, 2051BK.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)		80			
Number of hours of total student workload (CNPS)		150			
Form of crediting		Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points		5			
including number of ECTS points for practical (P) classes		5			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1		80
		Total hours: 80

TEACHING TOOLS USED		
N1.		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	wg kart przygotowanych przez SJO	
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE</u>		
<u>SECONDARY LITERATURE</u>		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl		

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Algebra z geometrią analityczną**

Nazwa w języku angielskim: **Algebra and Analytic Geometry**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **MAP001467**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	10			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie podstawowych twierdzeń i technik o charakterze algorytmicznym dotyczących teorii układów równań liniowych.
- C2. Przedstawienie podstawowych pojęć dotyczących działań na macierzach, wektorów i wartości własnych macierzy.
- C3. Przedstawienie podstaw teorii liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych.
- C4. Prezentacja podstawowych pojęć geometrii analitycznej w przestrzeni R^3 .

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - PEK_W01 zna podstawowe metody rozwiązywania układów równań liniowych

PEK_W02 zna podstawowe własności liczb zespolonych

PEK_W03 zna podstawowe własności algebraiczne wielomianów

PEK_W04 zna metody opisu prostych, płaszczyzn i krzywych stożkowych

PEK_W05 zna pojęcia wektorów i wartości własnych macierzy

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - PEK_U01 potrafi dodawać i mnożyć macierze, obliczać wyznaczniki

PEK_U02 potrafi rozwiązywać układy równań liniowych

PEK_U03 potrafi przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych

PEK_U04 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Indukcja matematyczna. Wzór dwumianowy Newtona.	1
Wy2	Macierz. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Rodzaje macierzy (trójkątna, symetryczna, diagonalna etc.)	1
Wy3	Wyznacznik macierzy. Rozwinięcie Laplace'a. Dopełnienie algebraiczne elementu macierzy. Minor. Własności wyznaczników. Obliczanie za pomocą operacji elementarnych. Twierdzenie Cauchy'ego o mnożeniu wyznaczników. Macierz nieosobliwa.	2
Wy4	Macierz odwrotna. Metoda dopełnień algebraicznych i bezwyznacznikowa. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. Rząd macierzy. Zastosowania wyznaczników, związki z rzędem i odwracalnością macierzy.	2
Wy5	Układ równań liniowych. Twierdzenie Kroneckera – Capellego. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych.	2
Wy6	Liczba zespolona. Postać algebraiczna. Działania na liczbach zespolonych. Sprzężenie. Moduł. Argument główny.	1
Wy7	Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i postać wykładnicza. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej.	2
Wy8	Wielomian. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry. Pierwiastki wielomianów rzeczywistych.	1
Wy9	Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki. Funkcja wymierna. Rzeczywisty ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy10	Geometria analityczna w przestrzeni R^3 . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości.	1

Wy11	Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Wzajemne położenie płaszczyzn.	1
Wy12	Prosta. Równanie parametryczne, kierunkowe, krawędziowe. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Wzajemne położenie prostych. Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i płaszczyznę.	2
Wy13	Krzywe stożkowe. Okrąg. Elipsa. Hiperbola. Parabola.	1
Wy14	Zastosowania algebry liniowej. Wektory i wartości własne macierzy.	1
		Suma: 20
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Wzór dwumianowy Newtona. Działania na macierzach.	1
Ćw2	Obliczanie i stosowanie własności wyznaczników. Rozwinięcie Laplace'a. Obliczanie macierzy odwrotnej. Rozwiązywanie równań macierzowych. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych.	2
Ćw3	Działania na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej. Znajdowanie postaci trygonometrycznej i wykładniczej. Interpretacja geometryczna. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie prostych równań i nierówności.	3
Ćw4	Znajdowanie pierwiastków wielomianów. Rozkład wielomianów na czynniki nierozkładalne. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	1
Ćw5	Działania na wektorach. Wyznaczanie iloczynów (skalarnego, wektorowego, mieszanego) i stosowanie ich do obliczania pól i objętości. Rozwiązywanie zadań z geometrii analitycznej w przestrzeni R^3 – znajdowanie równań płaszczyzn, prostych, rzutów wektorów.	2
Ćw6	Kolokwium	1
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna.
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
N3. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń z wykorzystaniem pakietów matematycznych.
N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-PEK_W05	Egzamin lub e-egzamin

P = F1

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U04	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2014.
- [3] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski, Algebra z geometrią analityczną, PWN 2008.
- [4] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2015.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
- [2] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [3] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [5] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Karina Olszak email: karina.olszak@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Algebra z geometrią analityczną**

Name in English: **Algebra and Analytic Geometry**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **university-wide**

Subject code: **MAP001467**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20	10			
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	60			
Form of crediting	Examination	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	2	2			
including number of ECTS points for practical (P) classes		2			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. It is recommended that the knowledge of mathematics is equivalent to high school certificate at the basic level.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Exposition of basic theorems and algorithms concerning the theory of linear equations.
- C2. Exposition of basic notions concerning matrix calculus, eigenvalues and eigenvectors of matrices.
- C3. Exposition of rudiments of the theory of complex numbers, polynomial and rational functions.
- C4. Exposition of rudiments of analytic geometry in R^3 .

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - PEK_W01 knows basic methods of solving systems of linear equations,
 PEK_W02 knows basic properties of complex numbers,
 PEK_W03 knows basic algebraic properties of polynomials,
 PEK_W04 knows characterizations of lines, planes and conic sections,
 PEK_W05 knows definitions of eigenvalues and eigenvectors of matrices

II. Relating to skills:

PEK_U01 - PEK_U01 can add and multiply matrices and calculate determinants,
 PEK_U02 can solve systems of linear equations,
 PEK_U03 can carry out calculations with use of complex numbers,
 PEK_U04 can find line and plane equations in the space R^3 .

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Mathematical induction. Newton's binomial formula.	1
Lec2	The notion of a matrix. Operations on matrices. Transposition. Examples of matrices (triangular, symmetric, diagonal etc.).	1
Lec3	The determinant of a matrix. The Laplace expansion. Cofactor of an element of a matrix. Minors. Properties of determinants. Calculation of determinants by elementary row and column operations. Cauchy's theorem. Nonsingular matrix.	2
Lec4	Inverse matrix. Computation of inverse matrix by cofactors or by elementary row operations. Properties of inverse matrices. Matrix equations. Rank of a matrix. Applications of determinants, their connections with rank and invertibility.	2
Lec5	Systems of linear equations. Rouché–Capelli theorem. Cramer's formulas. Gaussian elimination. Solving arbitrary systems of linear equations.	2
Lec6	Complex numbers. Operations on complex numbers in algebraic form. Complex conjugate. Modulus. Argument.	1
Lec7	Geometric interpretation of a complex number. Polar form of a complex number. De Moivre's formula. Roots of complex numbers.	2
Lec8	Polynomials. Polynomial remainder theorem. Fundamental theorem of algebra. Roots of polynomials with real coefficients.	1
Lec9	Linear and quadratic factors of a real polynomial. Decomposition of a polynomial into factors. Rational functions. Real partial fractions with irreducible denominators. Partial fraction decomposition of a real rational function.	2
Lec10	Analytic geometry in the space R^3 . Operations on vectors. Length of a vector. Scalar product, cross product and triple product of vectors - computing area and volume.	1
Lec11	Planes. Normal to a plane. Equations of a plane. Relative location of planes.	1

Lec12	Line in the space. Equations of a line (parametric, directional). Line as an intersection of planes. Relative location of two lines. Relative location of a line and a plane. Orthogonal projection of a point onto a line or a plane.	2
Lec13	Conic sections. Circle. Ellipse. Hyperbola. Parabola.	1
Lec14	Applications of linear algebra. Eigenvalues and eigenvectors of a matrix.	1
		Total hours: 20
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Transformation of algebraic expressions. Newton's binomial formula. Operations on matrices.	1
CI2	Calculation of matrix determinants with use of their properties. Laplace expansion. Computation of an inverse matrix. Solving matrix equations. Cramer's formulas. Gaussian elimination. Solving of arbitrary systems of linear equations. Rozwiązanie równań macierzowych.	2
CI3	Operations on complex numbers in algebraic form. Polar form. Geometric interpretation. Powers and roots of complex numbers. Solving simple equations and inequalities.	3
CI4	Finding roots of polynomials. Decomposition of a polynomial into irreducible components. Partial fraction decomposition of a real rational function.	1
CI5	Vector operations. Scalar, cross or triple product of vectors and their applications to calculating area and volume. Solving problems in analytic geometry in R ³ – finding equations of lines and planes, finding projections of vectors etc.	2
CI6	Test.	1
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED	
N1. Lecture - traditional method. N2. Classes - traditional method (problems sessions and discussion). N3. Student's self-study with the assistance of mathematical packages. N4. tutorials	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01-PEK_W05	exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U04	oral presentations, quizzes, tests
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2014.
- [3] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski, Algebra z geometrią analityczną, PWN 2008.
- [4] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2015.

SECONDARY LITERATURE

- [1] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
- [2] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [3] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [5] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.

SUBJECT SUPERVISOR

dr Karina Olszak email: karina.olszak@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Analiza matematyczna I**

Nazwa w języku angielskim: **Mathematical Analysis I**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **MAT001646**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	20			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	5	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- C3. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami oraz metodami obliczania.
- C4. Przedstawienie przykładów praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - znać wykresy i własności podstawowych funkcji elementarnych

PEK_W02 - znać podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej

PEK_W03 - znać pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowe zastosowania

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - umieć rozwiązywać typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi

PEK_U02 - umieć stosować elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań,

PEK_U03 - PEK_U3 umieć obliczać typowe całki oznaczone i nieoznaczone,

PEK_U4 umieć stosować rachunek różniczkowy i całkowy do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - mieć świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicja funkcji. Funkcja liniowa, kwadratowa, wielomiany. Funkcje wymierne. Składanie funkcji. Przekształcanie wykresu.	2
Wy2	Funkcja różnowartościowa. Funkcja odwrotna i jej wykres. Funkcje potęgowe i wykładnicze oraz odwrotne do nich. Własności logarytmu.	1
Wy3	Funkcje trygonometryczne. Koło trygonometryczne. Funkcje cyklometryczne.	1
Wy4	Ciągi liczbowe. Granice właściwe i niewłaściwe ciągów liczbowych. Twierdzenia o granicach ciągów. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba e.	2
Wy5	Granice funkcji w punkcie i nieskończoności. Przykłady granic podstawowych wyrażeń nieoznaczonych. Asymptoty.	1
Wy6	Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Przybliżone rozwiązywanie równań	1
Wy7	Definicja pochodnej funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Styczna. Różniczka. Pochodne podstawowych funkcji elementarnych. Reguły różniczkowania.	1
Wy8	Twierdzenie Lagrange'a. Przedziały monotoniczności funkcji. Reguła de l'Hospitala.	1
Wy9	Ekstrema lokalne i globalne. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	1
Wy10	Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Podstawowe wzory. Całkowanie przez części i podstawienie	1
Wy11	Definicja całki oznaczonej i jej własności. Tw. Newtona-Leibniza.	2
Wy12	Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej itp.)	2
Wy13	Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	2

Wy14	Przykłady zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej (np. wzór Taylora i Maclaurina, wypukłość i punkty przegięcia wykresu lub przykłady zastosowań specyficzne dla kierunku studiów).	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Elementy logiki matematycznej (spójniki, kwantyfikatory). Określanie dziedziny funkcji. Badanie parzystości.	1
Ćw2	Składanie funkcji. Przekształcanie wykresów. Rozwiązywanie równań i nierówności algebraicznych i wymiernych	1
Ćw3	Funkcja odwrotna. Typowe równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne.	1
Ćw4	Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. Koło trygonometryczne. Typowe równania i nierówności trygonometryczne.	1
Ćw5	Badanie monotoniczności i uzasadnianie ograniczoności ciągów liczbowych. Obliczanie granic ciągów liczbowych.	1
Ćw6	Granice funkcji. Wyznaczanie asymptot.	1
Ćw7	Badanie ciągłości funkcji. Przybliżone rozwiązywanie równań.	1
Ćw8	Definicja pochodnej. Reguły różniczkowania. Styczna. Różniczka.	1
Ćw9	Reguła de l'Hospitala. Przedziały monotoniczności funkcji.	1
Ćw10	Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych.	1
Ćw11	Obliczanie całek nieoznaczonych. Całkowanie przez części i podstawienie.	2
Ćw12	Obliczanie całek oznaczonych. Zastosowanie do obliczania pola.	2
Ćw13	Zastosowania całki oznaczonej c.d.	1
Ćw14	Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	1
Ćw15	Kolokwium.	2
		Suma: 18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna.
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych.
N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_W01-PEK_W03	Egzamin
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U04, PEK_K01	kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1]G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz.1, WNT, Warszawa 2007.</p> <p>[2]M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.</p> <p>[3]M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.</p> <p>[4]W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1]F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, 2012.</p> <p>[2]R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.</p> <p>[3]M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr Jolanta Sulkowska email: jolanta.sulkowska@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Analiza matematyczna I**

Name in English: **Mathematical Analysis I**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **university-wide**

Subject code: **MAT001646**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20	20			
Number of hours of total student workload (CNPS)	150	90			
Form of crediting	Examination	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	5	3			
including number of ECTS points for practical (P) classes		3			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. It is recommended that the knowledge of mathematics is equivalent to high school certificate at the advanced level.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Exposition of basic elementary functions and their properties.
- C2. Exposition of basic notions and theorems of differential calculus of functions of a single variable.
- C3. Introduction of the concept of the definite integral, its basic properties and methods of calculation.
- C4. Presentation of practical applications of methods of differential and integral calculus of functions of a single variable.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - knows the graphs and properties of basic elementary functions,

PEK_W02 - knows basic notions and theorems of differential calculus of functions of a single variable,

PEK_W03 - knows the concept of the definite integral, its properties and the basic applications.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - can solve typical equations and inequalities with elementary functions,

PEK_U02 - can examine a function and draw its graph,

PEK_U03 - PEK_U3 can evaluate typical indefinite integrals and calculate definite integrals,

PEK_U4 can apply differential and integral calculus to solve practical problems.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - understands the need for systematic and independent work on mastery of course material.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Definition of a function. Basic examples: linear, quadratic and polynomial functions. Rational functions. Composition of functions. Transformations of graphs of functions.	2
Lec2	Injective functions. The inverse function and its graph. Power and exponential functions and their inverses. Properties of logarithms.	1
Lec3	Trigonometric functions. Unit (trigonometric) circle. Inverse trigonometric functions.	1
Lec4	Sequences of real numbers. Finite and infinite limit of a sequence. Basic theorems on limits of sequences. Indeterminate expressions. The number e .	2
Lec5	The limit of a function at a point and the limit at infinity. Examples of the limits of certain indeterminate expressions. Asymptotes.	1
Lec6	Continuity of a function at a point and on an interval. Basic properties of continuous functions. Approximate solutions of equations.	1
Lec7	The derivative of a function. Geometrical and physical interpretations of the derivative. Tangent line. Differential of a function. Derivatives of basic elementary functions. Differentiation rules.	1
Lec8	Lagrange's theorem. Intervals of monotonicity of a function. De l'Hospital's rule.	1
Lec9	Local and global extrema. Examples of optimization problems.	1
Lec10	Definition and basic properties of indefinite integral. Basic rules. The substitution rule and integration by parts.	1
Lec11	Definition and basic properties of definite integral. Fundamental theorem of calculus (Newton-Leibniz theorem).	2
Lec12	Applications of integral calculus (e.g. average value of a function, area of a flat region, volumes of solids of revolution, arc length etc.)	2

Lec13	Integration of rational and trigonometric functions.	2
Lec14	Examples of applications of methods of mathematical analysis of a single variable (e.g. Taylor's theorem , convexity and inflection points of a function or other applications typical for the field of study).	2
		Total hours: 20
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Elements of mathematical logic (logical connectives, quantifiers). Determination of the domain of a function. Even and odd functions.	1
CI2	Composition of functions. Transformations of graphs of functions. Polynomial and rational equations and inequalities.	1
CI3	The inverse function. Typical equations and inequalities with exponential and logarithmic functions.	1
CI4	Trigonometric and inverse trigonometric functions. Unit (trigonometric) circle. Typical trigonometric equations and inequalities.	1
CI5	Monotonicity and boundedness of sequences. Computing proper and improper limits of sequences.	1
CI6	Limits of functions. Asymptotes.	1
CI7	Continuity of a function. Approximate solutions of equations	1
CI8	Derivative of a function. Rules of differentiation. Tangent line. Differentials and their applications.	1
CI9	De l'Hospital's rule. Intervals of monotonicity of a function	1
CI10	Determining local and global extrema of a function.	1
CI11	Evaluation of indefinite integrals of elementary functions. Integration by parts and by substitution.	2
CI12	Calculating definite integrals. Area of a flat region as an application of definite integral.	2
CI13	Applications of definite integral.	1
CI14	Integration of rational and trigonometric functions.	1
CI15	Test.	2
		Total hours: 18

TEACHING TOOLS USED	
N1. Lecture - traditional method. N2. Classes - traditional method (problems sessions and discussion). N3. Student's self-study with the assistance of mathematical packages. N4. tutorials	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01-PEK_W03	exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U04, PEK_K01	tests, oral presentations, quizzes
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1]G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz.1, WNT, Warszawa 2007.</p> <p>[2]M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.</p> <p>[3]M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.</p> <p>[4]W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1]F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, 2012.</p> <p>[2]R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.</p> <p>[3]M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.</p>	

SUBJECT SUPERVISOR
dr Jolanta Sulkowska email: jolanta.sulkowska@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Analiza matematyczna II**

Nazwa w języku angielskim: **Mathematical analysis II**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **MAT001647**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10	10			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2	1.4			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych wraz z zastosowaniami.
- C2. Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej, metodami jej obliczania i przykładami zastosowań w geometrii.
- C3. Zapoznanie z całkami niewłaściwymi I rodzaju oraz z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.

PEK_W02 - Zna metody obliczania całek podwójnych oraz przykłady zastosowań.

PEK_W03 - Zna całkę niewłaściwą I rodzaju oraz podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych i własności szeregów potęgowych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umie obliczać pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz znajdować ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych.

PEK_U02 - Umie obliczać całki podwójne oraz wykorzystywać je do wyznaczania pól i objętości.

PEK_U03 - Umie badać zbieżność całek niewłaściwych I rodzaju oraz typowych szeregów liczbowych, a także rozwijać funkcje w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Uczy się systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Funkcje wielu zmiennych. Dziedzina. Wykres. Poziomica. Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka i jej zastosowanie do szacowania błędów pomiarów.	2
Wy2	Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.	1
Wy3	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum.	1
Wy4	Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Całki iterowane.	2
Wy5	Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych w geometrii.	1
Wy6	Całki niewłaściwe I rodzaju. Kryterium porównawcze i ilorazowe.	1
Wy7	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności. Zbieżność bezwzględna.	1
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 10
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Pochodne cząstkowe. Płaszczyzna styczna. Zastosowania różniczki.	1
Ćw2	Pochodna kierunkowa. Gradient. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.	1
Ćw3	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum.	1
Ćw4	Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Całki iterowane.	2

Ćw5	Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych w geometrii.	1
Ćw6	Całki niewłaściwe I rodzaju. Kryterium porównawcze i ilorazowe.	1
Ćw7	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności. Zbieżność bezwzględna	1
Ćw8	Szeregi potęgowe.	1
Ćw9	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych
N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-PEK_W03	Egzamin
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U3, PEK_K01	kolokwium na ćwiczeniach, kartkówki, odpowiedzi ustne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1]M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.

[2]F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa 2012.

[3]W.Żakowski, W.Kołodziej, Matematyka, cz. II, WNT, Warszawa 2014.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1]M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.

[2]W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006.

[3]R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Analiza matematyczna II**

Name in English: **Mathematical analysis II**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **university-wide**

Subject code: **MAT001647**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10	10			
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	60			
Form of crediting	Examination	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	2	2			
including number of ECTS points for practical (P) classes		2			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2	1.4			

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of differential calculus and integration for functions of one variable.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Exposition of basic notions and laws of multivariable differential calculus and its applications.
C2. Exposition of basic notions and laws for double integrals and their applications in geometry.
C3. Exposition of basic notions and laws concerning improper integrals. Exposition of the basic criteria for convergence of numerical series and properties of power series.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - knows rudiments of multivariable differential calculus,

PEK_W02 - has basic knowledge of double integrals and knows their applications,

PEK_W03 - has basic knowledge of improper integrals of type I and numerical and function series.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - can compute partial derivatives, the gradient and directional derivatives of multivariate functions and use them to find local extrema of multivariate functions,

PEK_U02 - can calculate integrals of functions of two variables and apply integral calculus geometry and physics,

PEK_U03 - can verify convergence of improper integrals of type I and numerical and function series and can construct power series approximating given functions of one variable.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - understands the need of systematic and independent work on mastery of the course material

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Functions of several variables. The domain of a function of two variables. Graphs of typical functions of two variables. The partial derivative. The plane tangent to the graph of a function of two variables. The differential of multivariate function and its applications.	2
Lec2	Directional derivatives. Gradient of a function. Higher order partial derivatives.	1
Lec3	Local and global extrema. Sufficient conditions for the existence of the extreme.	1
Lec4	The definite integral of a function of two variables. Geometric interpretation. Double integrals over normal and regular regions.	2
Lec5	Change of variables in double integrals. Double integrals in polar coordinates. Applications of double integrals in geometry.1	1
Lec6	Improper integrals of type I. Comparison and limit comparison test.	1
Lec7	Infinite numerical series. The basic criteria for convergence of series. Absolute convergence.	1
Lec8	Power series. Taylor and Maclaurin series.	1
		Total hours: 10
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Partial derivatives. The plane tangent to the graph of a function of two variables. Applications of the differential of multivariate function.	1
CI2	Directional derivatives. Gradient. Higher order partial derivatives.	1
CI3	Local and global extrema.	1
CI4	Calculation of double integrals over normal regions.	2

CI5	Double integrals in polar coordinates. Applications of double integrals in geometry.	1
CI6	Improper integrals of type I.	1
CI7	Infinite numerical series.	1
CI8	Power series.	1
CI9	Test.1	1
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. Lecture - traditional method. N2. Classes - traditional method (problem sessions and discussion). N3. Student's self-study with the assistance of mathematical packages N4. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01-PEK_W03	exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U3, PEK_K01	tests, oral presentations, quizzes
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1]M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.

[2]F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa 2012.

[3]W.Żakowski, W.Kołodziej, Matematyka, cz. II, WNT, Warszawa 2014.

SECONDARY LITERATURE

[1]M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.

[2]W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006.

[3]R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Prawo gospodarcze**

Nazwa w języku angielskim: **Business Law**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **PRZ000122**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę o państwie i prawidłach tworzenia prawa

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie słuchaczy z podstawowymi formami organizacyjno-prawnymi przedsiębiorstw.
- C2. Przekazanie wiedzy na temat wszelkich formalności związanych z założeniem działalności gospodarczej.
- C3. Zaznajomienie słuchaczy z najważniejszymi prawami konsumenta.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Rozpoznaje i rozumie podstawowe pojęcia, prawa ekonomiczne i zjawiska gospodarcze oraz ich efekty w gospodarce rynkowej, zna warunki i zasady podejmowania optymalnych decyzji przez podmioty rynkowe (producentów i konsumentów), ma wiedzę na temat rynków i czynników produkcji.

PEK_W02 - Ma podstawową wiedzę w zakresie prawa gospodarczego i prowadzenia działalności gospodarczej, zna prawne regulacje odnoszące się do tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw w Polsce oraz na tematykę stosunków i relacji handlowych, zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Analizowanie i właściwe interpretowanie przepisów prawa w działalności organizacji

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Umiejętność pracy zespołowej

PEK_K02 - Umiejętność optymalizowania decyzji zarządczych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu. Warunki zaliczenia. Pojęcie prawa i normy prawnej. Budowa normy prawnej. System prawa. Prawo gospodarcze na tle innych gałęzi prawa. Rozwiązywanie przykładów praktycznych. Źródła prawa.	2
Wy2	Zakładanie działalności gospodarczej w Polsce przez osoby fizyczne. Zakładanie działalności gospodarczej w formie spółek (miejsce zakładania działalności gospodarczej i wszystkie formalności z tym związane). Zakładanie działalności gospodarczej w wybranych krajach Unii Europejskiej. Prowadzenie działalności gospodarczej w Internecie.	4
Wy3	Odpowiedzialność za produkt – reklamacje towarów i usług. Odpowiedzialność za produkt w sprzedaży internetowej. Nowe przepisy o prawach konsumentów.	8
Wy4	Odpowiedzialność za produkt – bezpieczeństwo i zdrowie konsumentów	4
Wy5	Prawne aspekty procesu łączenia i podziału przedsiębiorstw. Kolokwium.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Podstawowe formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej (spółki osobowe i kapitałowe)	4
Sem2	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (sprzedaż, najem, ubezpieczenie)	2
Sem3	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (leasing, przewóz, zlecenie)	2
Sem4	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (agencja, komis, franchising, faktoring)	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna
 N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N3. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium końcowe
P = F1+F2+F3		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_K01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	udział w dyskusjach problemowych, obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Zymonik K., Odpowiedzialność za produkt w zarządzaniu innowacyjnym przedsiębiorstwem, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
2. Nowińska E., Cybula P. (red), Europejskie prawo konsumenckie a prawo polskie, Wydawnictwo Zakamycze, Kraków.
3. Bogaczyk I., Krupski B., Lubińska H., Własna firma. Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej, Wydawnictwo Forum.
4. Jeleńska A., Spółki, Wszelchnica podatkowa, Kraków.
5. Jacyszyn J. (red), Spółki handlowe w pytaniach i odpowiedziach, LexisNexis.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Koch A., Napierała J., Umowy w obrocie gospodarczym, Wolters Kluwer Polska – LEX, 2011.
2. Gospodarek J., Umowy gospodarcze, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2010.
3. Zymonik K., Gwarancja producencka, Problemy jakości nr 2/2008, s.30-34

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Krzysztof Zymonik tel.: 713202864 email: krzysztof.zymonik@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Prawo gospodarcze**

Name in English: **Business Law**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **PRZ000122**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has a basic knowledge of the country and the making of law

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Informing students about basic organizational and legal forms of enterprises
- C2. Informing students about the requirements to start a business
- C3. Informing students about basic consumer rights

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - He recognizes and understands basic terms, economic rules and phenomena as well as their effects in market economy, he knows conditions and principles of making optimal decisions by market entities (producers and consumers), he has knowledge about markets and production factors.

PEK_W02 - He has basic knowledge about economy law and running business, he knows legal regulations concerning establishing enterprises in Poland and their functioning, he knows issues of trade relations, he knows and understands basic terms of industrial property protection and author's law.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Analyzing and properly interpreting legal regulations in the organization's activities

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Ability to work in a team

PEK_K02 - Ability to optimize management decisions

PROGRAM CONTENT

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course. Conditions of the course. The concept of law and the rule of law. Construction of a legal norm. The system of law. Business Law with other branches of the law. Solving practical examples. Sources of law.	2
Lec2	Starting a business in Poland by individuals. Starting a business in the form of companies (place of business start). Starting a business in selected countries of the European Union. Doing business on the Internet.	4
Lec3	Product liability - complaints of goods and services. Product liability - Internet sales. New law on consumer rights.	8
Lec4	Product liability - safety and health of consumer	4
Lec5	Legal aspects of mergers and divisions of companies. Final test.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Basic organizational and legal forms of business (partnerships and equity)	4
Sem2	The most common contracts related to the business activity (sales, leasing, insurance)	2
Sem3	The most common contracts related to the business activity (leasing, transportation, errand)	2
Sem4	The most common contracts related to the business activity (agency, commission, franchising, factoring)	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED
N1. multimedia presentation N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	Final test
P = F1+F2+F3		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_K01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	The participation in discussions of problem, the defense of the project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Zymonik K., Product liability in the management of the innovative enterprise, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
2. Nowińska E., Cybula P. (red), European consumer law and the polish law, Wydawnictwo Zakamycze.
3. Bogaczyk I., Krupski B., Lubińska H., Starting a business. Setting up and running a business, Wydawnictwo Forum.
4. Jeleńska A., Corporations, Wszechnica podatkowa, Kraków.
5. Jacyszyn J. (red), Commercial companies in questions and answers, LexisNexis.

SECONDARY LITERATURE

1. Koch A., Napierała J., Agreement in trade, Wolters Kluwer Polska – LEX, 2011.
2. Gospodarek J., Agreement in trade, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2010.
3. Zymonik K., Guarantee of producer, Problemy jakości nr 2/2008, s.30-34

SUBJECT SUPERVISOR

dr Krzysztof Zymonik tel.: 713202864 email: krzysztof.zymonik@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Logistic of Production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZMZ000158**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi pojęciami logistycznymi
- C2. zapoznanie z genezą i przyczynami dynamicznego rozwoju logistyki
- C3. zapoznanie z integracyjną i systemową rolą logistyki
- C4. nakreślenie miejsca logistyki zarówno w przedsiębiorstwie, jak i w całym łańcuchu podaży.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - zna i potrafi opisać podstawowe zagadnienia dotyczące logistyki

PEK_W02 - zna podstawowe aspekty z zakresu obsługi klienta

PEK_W03 - umie scharakteryzować system logistyczny przedsiębiorstwa

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - umie dobrać dobrze zagadnienia literaturowe do opracowania tematu

PEK_U02 - potrafi posłużyć się literaturą do sformułowania opisów i na ich podstawie sformułować wnioski merytoryczne

PEK_U03 - potrafi pracować w zespole projektowym

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Geneza logistyki, definicja logistyki uwzględniająca jej integracyjno-systemową rolę 2. Omówienie zmian otoczenia w zakresie: • Globalizacji gospodarki i konkurencji • Wykładniczego rozwoju technologii, informacji i wiedzy • Zmian rynkowych spowodowanych ewolucją potrzeb i zmianami przepisów	1
Wy2	3. Nowe wyzwania dla przedsiębiorstw wynikające ze zmian otoczenia 4. Tradycyjne funkcje logistyki 5. Nowe wyzwania dla logistyki uwzględniające zmiany otoczenia i pozwalające uzyskać przewagę konkurencyjną: • Nowe strategie: ECR, CRM • Wyjście poza obszar produkcji • Zwiększenie dostępności produktów: koncepcja łańcucha dostaw, sieci logistyczne	2
Wy3	6. Nowe funkcje logistyki: logistyczna integracja geograficzna, sektorowa, funkcjonalna, systemowa 7. Wpływ logistyki na ROI i pozycje bilansu	2
Wy4	8. Logistyka w strategii przedsiębiorstwa, strategii organizacji produkcji i dystrybucji: • Strategia na zamówienie i z wyprzedzeniem • Strategia mieszana • Strategia racjonalizacji produkcji i dystrybucji • Strategia specjalizacji dystrybucji • Strategia konsolidacji logistycznej • Strategia odroczenia logistycznego 9. Obsługa klienta, jako jeden z najważniejszych elementów marketingu-mix 10. Podstawowe wymagania wobec systemu zarządzania OK	2
Wy5	11. Przedziały czasowe OK. 12. Obsługa transakcyjna, logika postępowania zapewniająca zbudowanie odpowiedniej wartości OK. 13. Charakterystyka kolejnych etapów budowy SOK	2

Wy6	14. Metody obliczania kosztów logistycznych: • Analiza ABC • Powiązanie kosztów z misją dystrybucji • Analiza opłacalności klientów, koszty przypisywane, kalkulacja zyskowności, obliczanie marży pokrycia klienta	1
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	1. Wybór i projektowanie produktu	2
Proj2	2. Wybór i projektowanie procesu produkcyjnego	2
Proj3	3. Projektowanie struktury przestrzennej systemu logistycznego.	2
Proj4	4. Wybór dostawców, analiza opłacalności.	2
Proj5	5. Zaliczenie kursu	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu
 N3. prezentacja projektu
 N4. przygotowanie sprawozdania
 N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = 1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	obrona projektu
P = 1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Abt S., Systemy logistyczne, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2001.
2. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007.
3. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
4. Kasperek M., Planowanie i organizacja projektów logistycznych, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
5. Phohl H-Ch., Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania, Biblioteka ILiM, Poznań 1998.
6. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.
7. Waters D., Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi, PWN, Warszawa 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ciesielski M. (red.), Logistyka we współczesnym zarządzaniu, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2003.
2. Ciesielski M. (red.), Sieci logistyczne, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2002.
3. Gołomska E. (red.), Kompendium wiedzy o logistyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4. Heizer J., Render B., Production and Operations Management. Strategies and Tactics, Allyn and Bacon, a division of Simon & Schuster Inc. 1993.
5. Logistics: The strategic issues, Edited by M. Christopher, Chapman & Hall 1992.
6. Harrison A., van Hoek R., Logistics Management and Strategy, FT Prentice Hall, Pearson Educatio Limited 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Chlebus tel.: 3203579 email: tomasz.chlebus@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka produkcji**

Name in English: **Logistic of Production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZMZ000158**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To acquaint students with the most important concepts of logistics
- C2. Acquaintance with the genesis and causes of dynamic development of Logistics
- C3. Acquainted with system integration and the role of Logistics
- C4. Outline the place of logistics both in the enterprise and throughout the supply chain

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knows and can describe basic logistics issues

PEK_W02 - Is able to identify basic aspects of customer service

PEK_W03 - can characterize the logistics system of an enterprise

II. Relating to skills:

PEK_U01 - is able to select well the literary issues to develop the topic

PEK_U02 - can use the literature to formulate descriptions and on the basis of them formulate substantive conclusions

PEK_U03 - can work in a design team relating to social competences

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	1. The origin of logistics, the definition of logistics taking into account its integration and systemic role 2. Discussion of changes in the environment in terms of: <ul style="list-style-type: none"> • Globalization of the economy and competition • Exponential development of technology, information and knowledge • Market changes caused by the evolution of needs and changes in legislation 	1
Lec2	3. New business challenges resulting from changes in the environment 4. Traditional logistics functions 5. New challenges for logistics that take account of changes in the environment and allow for a competitive advantage: <ul style="list-style-type: none"> • New strategies: ECR, CRM • Out of production • Increased product availability: supply chain concept, logistics networks 	2
Lec3	6. New logistics functions: logistic geographic, sectoral, functional and system integration 7. The impact of logistics on ROI and balance sheet items	2
Lec4	8. Logistics in the company strategy, strategies of organization of production and distribution: <ul style="list-style-type: none"> • Customized and advance strategy • Mixed strategy • Strategy for rationalizing production and distribution • Strategy of distribution specialization • Logistic consolidation strategy • Logistic deferral strategy 9. Customer service as one of the most important elements of the marketing mix 10. Basic requirements for the management system Customer Service	2
Lec5	11. Time intervals Customer Service. 12. Transactional, procedural logic to build the right value Customer Service. 13. Characteristics of subsequent stages of Service of Customer Service construction	2

Lec6	20. Methods of calculating logistic costs: • ABC analysis • Link costs to the distribution mission • Customer profitability analysis, attributed costs, profitability calculation, customer margin calculation	1
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Selection and design of the product	2
Proj2	Selection and design of the production process	2
Proj3	Design of the spatial structure of the logistic system.	2
Proj4	Selection of suppliers, cost-effectiveness analysis.	2
Proj5	Pass the course	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. project presentation N4. report preparation N5. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = 1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project credit

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Abt S., Systemy logistyczne, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2001.
2. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007.
3. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
4. Kasperek M., Planowanie i organizacja projektów logistycznych, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
5. Pohl H-Ch., Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania, Biblioteka ILiM , Poznań 1998.
6. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.
7. Waters D., Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi, PWN, Warszawa 2001

SECONDARY LITERATURE

1. Ciesielski M. (red.), Logistyka we współczesnym zarządzaniu, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2003.
2. Ciesielski M. (red.), Sieci logistyczne, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2002.
3. Gołomska E. (red.), Kompendium wiedzy o logistyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4. Heizer J., Render B., Production and Operations Management. Strategies and Tactics, Allyn and Bacon, a division of Simon & Schuster Inc. 1993.
5. Logistics: The strategic issues, Edited by M. Christopher, Chapman & Hall 1992.
6. Harrison A., van Hoek R., Logistics Management and Strategy, FT Prentice Hall, Pearson Educatio Limited 2005.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Chlebus tel.: 3203579 email: tomasz.chlebus@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **PRAKTYKA**

Nazwa w języku angielskim:

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM002000.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS					
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Praktyka powinna być realizowana po zaliczonym 5 semestrze studiów i przed napisaniem pracy inżynierskiej. Student powinien posiadać już wówczas wiedzę teoretyczną i podstawowe umiejętności z podstawowych obszarów zarządzania i inżynierii produkcji.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Praktyczne wykorzystanie w praktyce przemysłowej i gospodarczej wiedzy teoretycznej i umiejętności studenta pozyskanej w czasie studiów.

C2. Nabycie umiejętności praktycznych pogłębiających i uzupełniających wiedzę teoretyczną studenta uzyskaną w czasie zajęć dydaktycznych na uczelni

C3. Nabycie praktycznych umiejętności współdziałania inżyniera w środowisku przemysłowo-gospodarczym w stosunku do pracodawców i współpracowników

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student powinien poznać struktury organizacyjne jednostek gospodarczych w aspekcie praktycznym oraz charakter pracy i zadania inżyniera w obszarach zarządzania i organizacji produkcji

PEK_U02 - Student powinien zweryfikować i pogłębić swoje umiejętności rozwiązywania rzeczywistych problemów i zadań inżynierskich.

PEK_U03 - Student powinien poznać zasady organizacji pracy w jednostce gospodarczej, poznać procesy technologiczne, organizację produkcji, kontrolę procesów od strony praktycznej

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student powinien zweryfikować i pogłębić swoje umiejętności pracy zespołowej w rzeczywistości gospodarczej.

PEK_K02 - Student powinien zweryfikować wiedzę nt. uwarunkowań prawnych obowiązujących w jednostce gospodarczej (obowiązujące regulacje prawne w zakresie Kodeksu Pracy, tajemnicy służbowej, wewnętrznych regulaminów, itp.)

PEK_K03 - Student powinien kształtować swoją osobowość w zakresie kreatywnego i innowacyjnego działania, odpowiedzialności i rzetelności w działaniu zawodowym, identyfikacji z pracodawcą i współpracownikami.

TREŚCI PROGRAMOWE

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **PRAKTYKA**

Name in English:

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM002000.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)					
Number of hours of total student workload (CNPS)					
Form of crediting					
Group of courses					
Number of ECTS points					
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

TEACHING TOOLS USED

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Chemia**

Nazwa w języku angielskim: **Chemistry**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031002**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zakres chemii szkoły średniej

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z tymi działami chemii, których znajomość jest potrzebna w toku dalszego studiowania przedmiotów pokrewnych z chemią np. materiałoznawstwa, metaloznawstwa, tworzyw sztucznych
- C2. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą chemiczną umożliwiającą zrozumienie praw i reguł chemicznych oraz właściwości fizykochemicznych materiałów stosowanych w technice ze szczególnym uwzględnieniem metali, stopów i polimerów.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności łączenia wiedzy z zakresu chemii i takich przedmiotów jak na przykład fizyka, materiałoznawstwo, ekologia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma podstawową wiedzę chemiczną z zakresu budowy materii, stanów skupienia. Zna właściwości substancji w poszczególnych stanach skupienia.

PEK_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej z szczególnym uwzględnieniem budowy metali, stopów, przewodnictwa elektronowego. Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii organicznej ze szczególnym uwzględnieniem paliw oraz polimerów.

PEK_W03 - Ma podstawową wiedzę z zakresu optyki i nanotechnologii.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Budowa atomu, materii, pierwiastki, związki.	2
Wy2	Układ okresowy pierwiastków, struktura, grupy pierwiastków, odmiany alotropowe, stężenia.	2
Wy3	Wiązania chemiczne, cząsteczki.	2
Wy4	Struktura cieczy, ciała stałego, gazów.	2
Wy5	Elementy krystalografii, komórka elementarna, elementy symetrii, defekty struktury.	2
Wy6	Teoria pasmowa ciał stałych, struktura metali, stopów.	2
Wy7	Wybrane zagadnienia z chemii organicznej – paliwa, polimery.	4
Wy8	Elementy optyki – oddziaływanie fali elektromagnetycznej z materią.	2
Wy9	Zajęcia zaliczeniowe – kolokwium.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. konsultacje

N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Chemia Ogólna, Atkins Peter William, Jones Loretta, Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> Wiarygodne strony internetowe, notatki z wykładu</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: marek.jasiorski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Chemia**

Name in English: **Chemistry**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031002**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. high school level

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Introduction with chemistry sections usable over study of related courses (material science, metallurgy, polymers)

C2. Introduction with basic chemical knowledge enabling of chemical rules and physicochemical properties of technical materials particularly metals, alloys and polymers

C3. The student should have basic chemical knowledge associated with structure of matter, states of matter.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student should have basic chemical knowledge associated with structure of matter, states of matter.

PEK_W02 - The student should have basic inorganic knowledge associated with the structure of metals, alloys, electron conductivity as well as basic organic knowledge associated with fuels and polymers

PEK_W03 - The student should have basic knowledge associated with the optics and nanotechnology

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The structure of matter, elements, compounds	2
Lec2	Periodic table of elements, structure, groups of elements, allotropy, concentration	2
Lec3	Chemical bonds, molecules	2
Lec4	Liquids, solids, gases	2
Lec5	Basic crystallography, unit cell, symmetry elements, crystallographic defect	2
Lec6	Solid state band theory. metals and alloys structure	2
Lec7	Selected topics of organic chemistry- fuels, polymers	4
Lec8	Basic optics - the Effects of electromagnetic waves on matter	2
Lec9	Qualifying class –test	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED

N1. informative lecture

N2. tutorials

N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides

N4. self study - self studies and preparation for examination

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> Chemical Principles, Atkins Peter William, Jones Loretta, Palgrave Macmillan</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> selected web sites,</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: marek.jasiorski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Grafika inżynierska - geometria wykreślna**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering graphics - descriptive geometry**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032001**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10	20			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	60			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6	1.4			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych twierdzeń geometrii euklidesowej.
2. Umiejętność posługiwania się przyborami kreślarskimi.
3. Umiejętność kreślenia podstawowych konstrukcji geometrycznych (np. podział odcinka na n równych części, wyznaczanie dwusiecznej kąta, kreślenie sześciokąta foremnego).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie teoretycznych podstaw metody Monge'a wykreślnego odwzorowania tworów geometrycznych na płaszczyźnie rysunku, stanowiącej podstawę zapisu konstrukcji (rysunku technicznego).
- C2. Opanowanie podstaw restytucji tworów geometrycznych na podstawie rzutów Monge'a.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności stosowania metody Monge'a w celu odwzorowania tworów geometrycznych na płaszczyźnie rysunku.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą odwzorowania na płaszczyźnie rysunku tworów geometrycznych metodą Monge'a oraz elementarną wiedzę z zakresu aksonometrii.

PEK_W02 - Potrafi wskazać odpowiedni algorytm rozwiązania zadania z zakresu odwzorowania położenia i wzajemnych relacji w przestrzeni tworów geometrycznych.

PEK_W03 - Ma opanowane podstawy restytucji tworów geometrycznych na podstawie rzutów Monge'a.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi praktycznie zastosować zasady rzutowania metodą Monge'a w celu odwzorowania elementów i tworów geometrycznych (w tym brył) na płaszczyźnie rysunku.

PEK_U02 - Umie wyznaczyć wielkości rzeczywiste charakteryzujące zagadnienie miarowe geometrii wykreślnej.

PEK_U03 - Potrafi zinterpretować rysunek, wykonany wg metody Monge'a, przedstawiający położenie tworów geometrycznych w przestrzeni.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe definicje i zasady rzutowania równoległego, prostokątnego wg Monge'a; odwzorowania podstawowych elementów geometrycznych (punktu, prostej, płaszczyzny).	2
Wy2	Krawędzie i punkty przebicia. Transformacja położenia (obróć, kład) i układu odniesienia. Bryły - definicje.	2
Wy3	Przekrój bryły (płaszczyzną rzutującą) jako zbiór elementów wspólnych bryły i płaszczyzny tnącej, punkty przebicia bryły przez prostą; wykrawanie brył zespołem płaszczyzn tnących.	2
Wy4	Przenikanie brył - definicja linii przenikania, zastosowanie pomocniczych płaszczyzn tnących oraz transformacji układu odniesienia. Rzuty na trzy wzajemnie prostopadłe płaszczyzny.	2
Wy5	Uzupełnianie brakującego rzutu bryły - wykorzystanie rzutu aksonometrycznego. Kolokwium zaliczeniowe (1 godz.).	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin

Ćw1	Informacje dotyczące przyborów kreślarskich i zasad kreślenia konstrukcji geometrycznych. Rzuty punktu i prostej, odwzorowanie płaszczyzny za pomocą jej śladów; identyfikacja położenia podstawowych elementów geometrycznych w przestrzeni w układzie dwóch prostopadłych rzutni.	2
Ćw2	Przynależność podstawowych elementów geometrycznych, uzupełnianie brakującego rzutu. Krawędź jako element wspólny dwóch płaszczyzn.	2
Ćw3	Punkt przebiecia jako element wspólny prostej i płaszczyzny. Krawędzie między figurami płaskimi. Identyfikacja i konstruowanie relacji równoległości i prostopadłości podstawowych elementów geometrycznych. Identyfikacja relacji równoległości i prostopadłości podstawowych elementów geometrycznych.	2
Ćw4	Obrót i kład podstawowych elementów geometrycznych (obrót odcinka, płaszczyzny) - zastosowanie w zagadnieniach miarowych (wyznaczanie wielkości rzeczywistej odcinka, kąta, figury płaskiej).	2
Ćw5	Zastosowanie transformacji układu odniesienia w zagadnieniach miarowych oraz identyfikacji relacji położenia. Odwzorowanie brył elementarnych w rzutach Monge'a, identyfikacja punktów i odcinków prostych należących do ścian brył.	2
Ćw6	Wyznaczanie przekrojów wielościanów i brył obrotowych płaszczyznami rzutującymi. Wykrawanie bryły zespołem płaszczyzn tnących.	2
Ćw7	Wyznaczanie linii przenikania wielościanów. Wyznaczanie linii przenikania brył zawierających powierzchnie.	2
Ćw8	Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni.	2
Ćw9	Odwzorowanie bryły za pomocą rzutu aksonometrycznego. Wyznaczanie brakującego rzutu bryły zmodyfikowanej za pomocą płaszczyzn tnących. Relacja: rzuty Monge'a - rzut aksonometryczny.	2
Ćw10	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy
N2. ćwiczenia problemowe
N3. praca własna - przygotowanie do projektu
N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe

P = F1

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	kolokwium zaliczeniowe, wymagana ocena co najmniej dostateczna; ocena pozytywna przygotowania 4 projektów (arkuszy) - F2
$P = F1 \cdot 3/4 + F2 \cdot 1/4$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1980 (i późniejsze wydania),
- [2] Otto F., Otto E., Podręcznik geometrii wykreślnej, PWN, Warszawa 1998,
- [3] Zbiór zadań z geometrii wykreślnej, red. Nowakowski T., Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001,
- [4] Bieliński A., Geometria wykreślna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Szerszeń S., Nauka o rzutach, PWN, Warszawa 1974 (i późniejsze wydania),
- [2] Przewłocki S., Geometria wykreślna w budownictwie, Wyd. Arkady, Warszawa 1997,
- [3] Bogaczyk T., Romaszewicz-Białas T., 13 wykładów z geometrii wykreślnej, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997,
- [4] Błach A., Geometria. Przegląd wybranych zagadnień dla uczniów i studentów. Arkady, Warszawa 1998.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Ludomir Jankowski tel.: 71 320-21-91 email: Ludomir.Jankowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Grafika inżynierska - geometria wykreślna**

Name in English: **Engineering graphics - descriptive geometry**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032001**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10	20			
Number of hours of total student workload (CNPS)	30	60			
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	1	2			
including number of ECTS points for practical (P) classes		2			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6	1.4			

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has knowledge of the fundamental theorems of Euclidean geometry.
2. Student has ability to use of the drawing utensils.
3. Student has ability to draw basic geometric structures, such as division of a line's segment into n equal parts, plotting a regular hexagon.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Knowledge of the theoretical and practical basis of the Monge descriptive projection method of the geometric structures on the drawing's plane as the basis for design recording (engineering drawing).
- C2. Knowledge of the geometric structures restitution based on Monge's projections.
- C3. Acquisition of the practical skills to apply Monge's method for geometric structures mapping on the drawing's plane.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Student has ordered knowledge on geometric structure mapping onto drawing's plane using Monge's projection method and elementary knowledge in the field of axonometry.

PEK_W02 - Student can indicate an appropriate solution algorithm of mapping of the position and the relationship tasks between geometric structures in the space.

PEK_W03 - Student has knowledge on restitution basis of the geometric structures represented by Monge's projections.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student can practically apply the principles of the Monge's projection method to map the elements and geometric structures (including solids) on the drawing's plane.

PEK_U02 - Student can set the actual sizes characterized the measuring task of the descriptive geometry.

PEK_U03 - Student is able to interpret the drawing, made by the Monge's method, showing the position of the geometric structure in the space.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic definitions and principles of the parallel and orthogonal projection by Monge, the mapping of basic geometric elements (point, line, plane).	2
Lec2	Edges and breakdown points. Transformation of the position (rotation, revolved section) and the reference system. Solids - definitions.	2
Lec3	Section of the solid (with projecting plane) as a set of the common solid's and cutting plane points, breakdown points of a solid by straight line, cutting of a solid by set of the cutting planes.	2
Lec4	Penetration of the solids - transmission line definitions, the use of auxiliary cutting planes and reference system transformation. Projections onto three orthogonal planes.	2
Lec5	Completing the missing solid's projection - use of the axonometric projection. Final test (1 hr.).	2
		Total hours: 10
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Information on the drawing utensils and principles of the geometric constructions drawing. Projection of a point and a straight line, the mapping of a plane using its traces; localization of the basic elements in the space using two orthogonal projection planes.	2
CI2	Belonging of the basic geometric elements, completion of the missing projection. Edge as a set of common points of two planes.	2

CI3	Breakdown point as a common point of a line and plane. the edge between flat figures. Identification and construction of parallel and perpendicular relationship of basic geometric elements.	2
CI4	Rotation and revolved section of basic geometric elements (line's segment, plane) - application for measuring tasks solving (actual size of the line's segment, an angle of a plane figure determination).	2
CI5	Reference system transformation application in measuring tasks and localization identification. The mapping of elementary solids using Monge's projection, points and straight lines belonging to the solid's walls.	2
CI6	Determination of the cross sections of polyhedra and solids of revolution cut by projection planes.	2
CI7	Determination of a transmission line of the polyhedra. Transmission line determination of the solids of revolution.	2
CI8	Mapping the solid on three orthogonal planes. Solid modifying by projecting plane.	2
CI9	Solid mapping with axonometric projection. Determination of the missing projection of the solid modified by cutting planes. Relationship between Monge's projections and axonometric view.	2
CI10	Final test	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem lecture N2. problem exercises N3. self study - preparation for project class N4. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Final test, good rating is needed (min. 3.0); positive evaluation of the 4 projects (sheets) - F2
$P = F1 \cdot 3/4 + F2 \cdot 1/4$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1980 (i późniejsze wydania), [2] Otto F., Otto E., Podręcznik geometrii wykreślnej, PWN, Warszawa 1998, [3] Zbiór zadań z geometrii wykreślnej, red. Nowakowski T., Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001, [4] Bieliński A., Geometria wykreślna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Szerszeń S., Nauka o rzutach, PWN, Warszawa 1974 (i późniejsze wydania), [2] Przewłocki S., Geometria wykreślna w budownictwie, Wyd. Arkady, Warszawa 1997, [3] Bogaczyk T., Romaszewicz-Białas T., 13 wykładów z geometrii wykreślnej, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997, [4] Błach A., Geometria. Przegląd wybranych zagadnień dla uczniów i studentów. Arkady, Warszawa 1998.</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Ludomir Jankowski tel.: 71 320-21-91 email: Ludomir.Jankowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo I**

Nazwa w języku angielskim: **Materials Science I**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032007**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z matematyki, chemii i fizyki ciała stałego. Umie transponować zapisy matematyczne (równania) w postaci wykresów i je interpretować

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z kryteriami podziału materiałów inżynierskich i rodzajami grup tych materiałów
- C2. Nabycie wiedzy o budowie, własnościach i zastosowaniach tworzyw metalicznych, tworzyw sztucznych, ceramiki i materiałów kompozytowych
- C3. Nauczenie interpretacji i zastosowań wykresów równowagi faz w planowaniu własności materiałów inżynierskich
- C4. Umiejętność wykorzystania analizy systemowej do rozwiązywania zagadnień materiałowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna grupy materiałów inżynierskich oraz kryteria ich klasyfikacji

PEK_W02 - Potrafi określić ich podstawowe własności i obszary zastosowań oraz grupy gatunków w obszarze tworzyw sztucznych, kompozytów, ceramiki i stopów metali nieżelaznych

PEK_W03 - Zna podział stopów żelaza, potrafi interpretować ich mikrostruktury i określić właściwości

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi dobrać tworzywo konstrukcyjne do określonego zastosowania

PEK_U02 - Potrafi analizować wpływ składu chemicznego materiału, jego mikrostruktury na własności wytrzymałościowe i inne (odporność korozyjna, skłonność do pękania, odporność na zużywanie ściernw, itp)

PEK_U03 - Potrafi przedstawić i uzasadnić alternatywne rozwiązania materiałowe w odniesieniu do określonego elementu konstrukcji

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Rozszerzy wiedzę o roli materiałów w rozwoju społecznym

PEK_K02 - Pozna metodologię analizy systemowej użyteczną nie tylko w rozwiązywaniu zagadnień technicznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Systemy i kryteria klasyfikacji materiałów, ogólna charakterystyka grup materiałowych	2
Wy2	Metale i stopy metali. Sieci krystaliczne i defekty struktury	2
Wy3	Polimery i tworzywa sztuczne, ceramika	2
Wy4	Materiały kompozytowe. Wprowadzenie do analizy systemowej	2
Wy5	Analiza systemowa w rozwiązywaniu zagadnień technicznych	2
Wy6	Równowaga i kryteria równowagi. Zarodkowanie i krystalizacja	2
Wy7	Wykresy równowagi faz - cz.1	2
Wy8	Phase equilibrium graphs - cz.2	2
Wy9	Wykres równowagi żelazo - węgiel	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Badania makroskopowe powierzchni zewnętrznych i przełomów	2
Lab2	Badania makroskopowe i mikroskopowe kompozytów o osnowie polimerowej	2
Lab3	Analiza wykresów równowagi układów dwuskładnikowych	2
Lab4	Badania mikroskopowe stopów metali o budowie jedno i wielofazowej	2
Lab5	Analiza struktur wykresu równowagi żelazo - cementyt	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
 N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
 N4. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK- U01, PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych
F2	PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych
P = F1+F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Haimann.R, Metaloznawstwo, Wyd.PWr,2000;
 [2] Grabski.M, Kozubowski.M.W, Inżynieria materiałowa - geneza,istota, perspektywy, Wyd. PW,2003;
 [3] Dudziński.W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr, 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [4] Dobrzański. L.A, Postawy nauki o materiałach, WNT, 2002

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Beata Białobrzaska tel.: 713203845 email: beata.letkowska@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Materialoznawstwo I**

Name in English: **Materials Science I**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032007**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The basic knowledge of matematic, chemistry and physics of solids. Ability of transpositon of equations into graphs and their interpretation.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Students' familiarization with criteria of engineering materials types and kinds of such materials.
- C2. Acknowledgements with state, properties and applications of metallic materials, polymers, ceramics and composites.
- C3. Learning of interpretation and usage of equilibrium phase graphs in planning of properties of engineering materials.
- C4. Ability of usage of system analysis to solving materials-related problems.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knows groups of engineering materials and criteria of their classification.

PEK_W02 - Can specify the basic properties and fields of usage and kinds of polymers, composites, ceramics and non-iron alloyed metals.

PEK_W03 - Knows types of iron alloys, can interpret their microstructures and specify their properties.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can choose constructional materials to specified application.

PEK_U02 - Can analyse the influence of material chemical composition and its microstructure on strength properties and others (corrosive resistance, cracking ability, wear resistance).

PEK_U03 - Can present and give alternative option in reference to specified part of construction

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Broadens the knowledge about the role of materials in social life

PEK_K02 - Gets acquainted with methodology on system analysis not solely in the area of technical issues

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Systems and criteria of materials classification, overall characteristic of materials groups	2
Lec2	Metals and alloyed metals. Crystal latticed and defects of structure.	2
Lec3	Polymers, ceramics	2
Lec4	Composite materials. The introduction to system analysis.	2
Lec5	System analysis in solving technical issues	2
Lec6	Equilibrium and equilibrium criteria. Crystallization	2
Lec7	Phase equilibrium graphs - part 1	2
Lec8	Iron-carbon diagrams - part 2	2
Lec9	Iron-carbon diagram	2
Lec10	Test	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Macroscopic investigations of surfaces and fractures	2
Lab2	Macroscopic and microscopic investigations of composites with polymer matrix	2
Lab3	Analysis of equilibrium dual-phases diagrams	2
Lab4	Microscopic investigations of single- and multiphases metals	2
Lab5	The analysis of structures in the iron-carbon diagram	2

	Total hours: 10
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED

N1. Traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. Self study - self studies and preparation for examination
 N3. Self study - preparation for laboratory class
 N4. Report preparation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test

P = F1

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	The report from laboratory class
F2	PEK_K01, PEK_K02	The report from laboratory class

P = F1+F2

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Haimann.R, Metaloznawstwo, Wyd.PWr,2000;
 [2] Grabski.M, Kozubowski.M.W, Inżynieria materiałowa - geneza,istota, perspektywy, Wyd. PW,2003;
 [3] Dudziński.W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr, 2005

SECONDARY LITERATURE

- [4] Dobrzański. L.A, Postawy nauki o materiałach, WNT, 2002

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Beata Białobrzaska tel.: 713203845 email: beata.letkowska@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metrologia wielkości geometrycznych**

Nazwa w języku angielskim: **Metrology of geometrical quantites**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032011**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		20		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.
2. Posiada umiejętność odczytywania rysunków i schematów zawartych w dokumentacji technicznej.
3. Posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji elementów maszyn. Posiada podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania elementów maszyn.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o wielkościach i jednostkach miar związanych z opisem geometrii wyrobu.
C2. Nabycie wiedzy na temat rodzajów i właściwości sprzętu do pomiaru wielkości geometrycznych.
C3. Zdobywanie umiejętności posługiwania się sprzętem do pomiaru wielkości geometrycznych.
C4. Zdobywanie umiejętności w zakresie doboru sprzętu pomiarowego, analizy wyników pomiarów, oceny błędów pomiarów i sposobu wyrażania niepewności pomiarowej.
C5. Wyszukiwanie istotnych informacji oraz ich krytyczna analiza.
C6. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną, polegającą na współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu, przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Potrafi zidentyfikować wielkości związane z opisem geometrii wyrobu, umie nazwać jednostki miar służących do ich opisu, rozróżnia uniwersalny i dedykowany sprzęt do pomiaru wielkości geometrycznych, wie jak scharakteryzować jego cechy i właściwości metrologiczne. Zna i potrafi objaśnić pojęcia stosowane w metrologii wielkości geometrycznej.

PEK_W02 - Potrafi zdefiniować elementy procesu pomiarowego i ich wpływ na efekt pomiaru.

PEK_W03 - Zna charakterystyczne, znormalizowane wielkości podlegające pomiarom dla różnych technik wytwarzania typowych elementów maszyn.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Rozumie wymagania wymiarowe stawiane wyrobom zawartych w dokumentacji technicznej. Potrafi korzystać z norm dotyczących tolerancji wymiarów liniowych i pasowań a także tolerancji geometrycznych. Potrafi obliczać wartości błędów pomiaru, szacować niepewność pomiarową dla różnego rodzaju pomiarów.

PEK_U02 - Umie dokonać doboru odpowiedniego sprzętu pomiarowego oraz dokonać jego konfiguracji w zależności od postawionego zadania pomiarowego. Potrafi korzystać z sprzętu pomiarowego stosowanego w przemyśle maszynowym do pomiaru wielkości geometrycznych.

PEK_U03 - Potrafi rozwiązywać w podstawowym zakresie problemy związane z praktycznym użytkowaniem narzędzi i stanowisk pomiarowych. Potrafi rozpoznać źródła błędów, ich wartości oraz oszacować niepewność pomiarową.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Wyszukiwanie informacji oraz jej krytycznej analizy

PEK_K02 - Zespołowa współpraca dotycząca doskonalenia metod wyboru strategii mająca na celu optymalne rozwiązanie powierzonej grupie problemów.

PEK_K03 - Obiektywne ocenianie argumentów, racjonalne tłumaczenie i uzasadnianie własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu metrologii.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Podstawowe pojęcia metrologii. Wielkości i jednostki miar. Układy jednostek miar. Układ SI, wzorce jednostek miar, układ hierarchiczny wzorców jednostek miar.	1

Wy2	Pomiar, rodzaje pomiarów, metoda i zasada pomiaru.	1
Wy3	Błędy i ich źródła. Rodzaje błędów. Rozkłady zmienności błędów. Metody szacowania i wyrażania niepewności pomiarowej.	2
Wy4	Wymiary, tolerowanie wymiarów liniowych i pasowania.	2
Wy5	GPS – tolerancje geometryczne wg ISO 1101. Pomiary odchyłek geometrycznych.	2
Wy6	Opis struktury geometrycznej powierzchni –chropowatości i falistości powierzchni oraz ich pomiar.	2
Wy7	Tolerowanie i pomiary elementów maszyn.	2
Wy8	Tolerowanie i pomiary elementów maszyn wytwarzanych w procesie: odlewania, przeróbki plastycznej, spajania, przetwarzania tworzyw sztucznych.	2
Wy9	Klasyfikacja sprzętu pomiarowego, jego cechy metrologiczne i metody ich oceny.	2
Wy10	Metody i środki mechanizacji i automatyzacji pomiarów.	2
Wy11	Analiza wymiarowa. Podstawy statystycznej kontroli wymiarów.	1
Wy12	Podstawy współrzędnościowej techniki pomiarowej.	1
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Ogólne zasady posługiwania się sprzętem pomiarowym.	2
Lab2	Pomiary wymiarów liniowych.	2
Lab3	Pomiary wymiarów kątowych.	2
Lab4	Pomiary bezpośrednie i pośrednie stożków.	2
Lab5	Identyfikacja i pomiary gwintów.	2
Lab6	Ocena parametrów struktury geometrycznej powierzchni.	2
Lab7	Identyfikacja i pomiary kół zębatach walcowych.	2
Lab8	Pomiary wybranych odchyłek kształtu.	2
Lab9	Pomiary wybranych odchyłek położenia.	2
Lab10	Pneumatyczne pomiary elementów maszyn.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. eksperyment laboratoryjny
- N3. przygotowanie sprawozdania
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01; PEK_W02; PEK_W03;	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_K01; PEK_K02; PEK_K03;	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kartkówka, odpowiedzi ustne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Jakubiec W., Malinowski J.: "Metrologia wielkości geometrycznych". WNT, Warszawa 2007.[2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Adamczak S., Makiela W.: " Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. Wydanie II, zmienione". WNT, Warszawa 2007.[2] Adamczak S., Makiela W.: "Pomiary geometryczne powierzchni". WNT, Warszawa 2009. [3] Humenny Z. i inni: " Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS)". WNT, Warszawa 2004[4] Jakubiec W., Malinowski J., Płowucha W.: "Pomiary gwintów w budowie maszyn". WNT, Warszawa 2008.[5] Jezierski J., Kowalik H., Siemiątkowski Z., Warowny R.: " Analiza tolerancji w konstrukcji i technologii maszyn". WNT, Warszawa 2009.[6] Ochęduszek K., "Koła zębate. Tom 3. Sprawdzanie". WNT Warszawa 2007 (dodruk 2012)[7] Ratajczyk E.: "Współrzędnościowa technika pomiarowa". Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005</p>	

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Marek Kuran tel.: 27-28 email: marek.kuran@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metrologia wielkości geometrycznych**

Name in English: **Metrology of geometrical quantities**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032011**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		20		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of mathematics and physics at secondary school level
2. Student has the ability to read drawings and diagrams contained in the technical documentation.
3. Student has basic knowledge in the design of machine elements. It has a basic knowledge of manufacturing techniques of machine parts.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge about quantities and units of measurement associated with the geometry of the product description.
- C2. Acquisition of knowledge about the types and characteristics of equipment for the measurement of geometrical quantities.
- C3. Learning how to use the equipment for measurement of geometrical quantities.
- C4. Gaining skills in the selection of test equipment, analyze test results, evaluation of measurement errors and the expression of measurement uncertainty.
- C5. Wyszukiwanie istotnych informacji oraz ich krytyczna analiza.
- C6. The acquisition and consolidation of social skills including emotional intelligence, involving the cooperation among students with a view to effective problem solving. Responsibility, honesty and fairness in the academic society life.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - It can identify the quantity associated with of the geometrical description of the product, can name units of measure used to describe them, know differences between universal and dedicated equipment for the measurement of geometrical quantities, know how to describe its metrological characteristics. He knows and is able to explain the terms used in metrology of geometrical quantities.

PEK_W02 - Able to define the elements of the measurement process and their impact on the result of the measurement.

PEK_W03 - Knows the specific, standardized quantities are subject of measurements of a different typical machine manufacturing techniques.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Understands the dimensional requirements imposed to products included in the technical documentation. Can use standards for tolerances and fits linear and geometric tolerances. It can calculate the value of measurement errors, estimated measurement uncertainty for the different measurements.

PEK_U02 - He can make the selection of appropriate test equipment and set it up depending on the task measuring. Can use measuring equipment used in engineering to measure the geometrical quantities.

PEK_U03 - Able to solve the basic problems of the practical use of the tools and of measuring. Able to recognize sources of error, their values, and estimate the uncertainty of measurement.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Search for information and its critical analysis

PEK_K02 - Team collaboration on improving the method of selection of strategies aimed at optimal solution entrusted of problems to a group.

PEK_K03 - Objective evaluation of arguments, the rational explanation of his own point of view using the knowledge of metrology.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture

Number of
hours

Lec1	Organizational matters. Basic concepts of metrology. Quantities and units of measurement. Integrated measurement units. SI units, measurement standards, a hierarchical system of measurement standards.	1
Lec2	Measurement, measurement types, method and measurement principle.	1
Lec3	Errors and their sources. The types of errors. Distributions of errors variability. Methods of estimation and expression of uncertainty in measurement.	2
Lec4	Dimensions, tolerance of linear dimensions and fits.	2
Lec5	GPS - geometrical tolerance according to ISO 1101. Geometrical deviations measurements.	2
Lec6	Description of geometric structure of surfaces - roughness and waviness, and their measurement.	2
Lec7	Tolerance and machine parts measurement.	2
Lec8	Tolerating and measurements of machine parts manufactured in the process of: casting, plastic forming, welding, plastics processing.	2
Lec9	Classification of the measuring equipment, the metrological characteristics and methods of assessment.	2
Lec10	Methods and means of mechanization and automation of measurements.	2
Lec11	Analysis of dimension. Fundamentals of statistical control of dimensions.	1
Lec12	Fundamentals of coordinate measurement techniques.	1
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Organizational matters. General principles for the use of measuring equipment.	2
Lab2	Measurements of linear dimensions.	2
Lab3	Measurements of angular dimensions.	2
Lab4	Direct and indirect measurements of cones.	2
Lab5	Identification and measurement of threads.	2
Lab6	Assessment of the geometrical structure of the surface.	2
Lab7	Identification and measurement of cylindrical gears.	2
Lab8	Measurements of selected shape deviations.	2
Lab9	Measurements of selected displacement.	2
Lab10	Measurements of machine parts with pneumatic measurement equipment.	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. laboratory experiment N3. report preparation N4. self study - preparation for laboratory class N5. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01; PEK_W02; PEK_W03;	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_K01; PEK_K02; PEK_K03;	report on laboratory exercises, test, oral answer
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Jakubiec W., Malinowski J.: "Metrologia wielkości geometrycznych". WNT, Warszawa 2007.[2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.

SECONDARY LITERATURE

[1] Adamczak S., Makiela W.: " Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. Wydanie II, zmienione". WNT, Warszawa 2007.[2] Adamczak S., Makiela W.: "Pomiary geometryczne powierzchni". WNT, Warszawa 2009. [3] Humenny Z. i inni: " Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS)". WNT, Warszawa 2004[4] Jakubiec W., Malinowski J., Płowucha W.: "Pomiary gwintów w budowie maszyn". WNT, Warszawa 2008.[5] Jezierski J., Kowalik H., Siemiątkowski Z., Warowny R.:" Analiza tolerancji w konstrukcji i technologii maszyn". WNT, Warszawa 2009.[6] Ochęduszek K., "Koła zębate. Tom 3. Sprawdzanie". WNT Warszawa 2007 (dodruk 2012)[7] Ratajczyk E.: "Współrzędnościowa technika pomiarowa". Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marek Kuran tel.: 27-28 email: marek.kuran@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Statystyka inżynierska**

Nazwa w języku angielskim: **Statistic for Engineers**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032014**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki potwierdzone pozytywnymi ocenami na świadectwie ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne
- C2. Nabycie umiejętności eksploracji danych liczbowych z dziedziny budowy i eksploatacji maszyn, organizacji i zarządzania, a także optymalizacji konstrukcji, technologii oraz systemów
- C3. Zdobyć umiejętności opracowywania (redukcji) danych z wykorzystaniem oprogramowania statystycznego (STATISTICA, MatLab, Gretl, R) i możliwości arkusza kalkulacyjnego (Excel)
- C4. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów przy uwzględnieniu odpowiedzialności, uczciwości i rzetelności w postępowaniu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma podstawową wiedzę w zakresie statystycznych metod analizy baz danych: zna podstawowe statystyki opisowe charakteryzujące wyniki pomiarów inżynierskich, zna zasadę grupowania danych i tworzenia szeregów rozdzielczych

PEK_W02 - Zna podstawowe rozkłady teoretyczne cech dyskretnych i ciągłych, ma podstawową wiedzę o zasadach szacowania przedziałów ufności dla przeciętnej wartości cechy i jej dyspersji, posiada wiedzę dotyczącą metod weryfikacji parametrycznych hipotez statystycznych o wartości przeciętnej, o równości dwóch wartości przeciętnych, o wartości wariancji oraz o jednorodności wielu wariancji.

PEK_W03 - Zna podstawowe metody weryfikacji nieparametrycznych hipotez statystycznych dotyczących istotności różnic w strukturze danych oraz niezależności zmiennych losowych skategoryzowanych, zna metody analizy korelacji i regresji dla dwóch i więcej zmiennych ciągłych oraz metody analizy szeregów czasowych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi poprawnie przeprowadzić analizę statystyczną wyników badań, sformułować hipotezy badawcze i w oparciu o przeprowadzone testy wyciągnąć odpowiednie wnioski: potrafi dokonać redukcji danych po przed odpowiedni dobór statystyk opisujących wartość przeciętną, jej dyspersję oraz kształt rozkładu, potrafi na podstawie danych surowych utworzyć szereg rozdzielczy, oraz zilustrować zbiór danych za pomocą histogramu, dystrybucyj empirycznej i wykresu ramkowego.

PEK_U02 - potrafi do danych empirycznych dopasować rozkład teoretyczny i na tej podstawie oszacować wartości kwantyli dla zadanych prawdopodobieństw, oraz oszacować prawdopodobieństwa dla zadanych kwantyli oraz potrafi poprawnie wybrać rodzaj testu statystycznego i przeprowadzić weryfikację hipotez dotyczących wartości przeciętnych i rozkładów cech

PEK_U03 - potrafi przeprowadzić analizę współzależności cech skategoryzowanych w wielowymiarowej tabeli danych a także potrafi przeprowadzić analizę regresji i korelacji dwóch i większej liczby zmiennych, oszacować wartości parametrów charakteryzujących siłę i kształt związku

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
----------------------	---------------

Wy1	Statystyczne metody analizy danych – istota modelowania statystycznego. Opisowa analiza danych: formy reprezentacji danych statystycznych, miary położenia, zmienności, asymetrii i koncentracji. Opracowanie i prezentacja materiału statystycznego. Grupowanie danych – szeregi proste i rozdzielcze. Histogram i dystrybuanta empiryczna	2
Wy2	Zmienne losowe i ich rozkłady. Charakterystyki liczbowe rozkładu. Wybrane rozkłady dyskretne i ciągłe. Nierówność Czebyszewa. Elementy teorii estymacji – estymacja punktowa. Estymacja przedziałowa wartości średniej i wariancji. Przedziały ufności	2
Wy3	Hipotezy statystyczne parametryczne. Testowanie hipotez o wartości przeciętnej, o równości dwóch wartości przeciętnych. Testowanie hipotez o wskaźniku struktury i o równości dwóch wskaźników struktury. Testowanie hipotez o wariancji i o równości dwóch wariancji.	2
Wy4	Testowanie hipotez nieparametrycznych. Test zgodności chi-kwadrat, Kołmogorowa-Smirnowa. Test niezależności chi-kwadrat Pearsona. Miary zależności oparte na chi-kwadrat. Iloraz szans. Testy nieparametryczne. Analiza korelacji i regresji. Metoda najmniejszych kwadratów. Współczynniki korelacji Pearsona i Spearmana.	2
Wy5	Jednoczynnikowa analiza wariancji (ANOVA). Tabela analizy wariancji jednej zmiennej dla układu jednoczynnikowego. Analiza dynamiki. Szeregi czasowe bez okresowości i z okresowością. Metody predykcji. Tendencja rozwojowa – trend	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do korzystania z arkusza kalkulacyjnego. Funkcje matematyczne i statystyczne Excela. Generowanie wektora zmiennych ciągłych o rozkładzie normalnym. Statystyka opisowa – obliczanie miar położenia, zmienności, asymetrii i koncentracji. Budowa szeregów rozdzielczych. Graficzna prezentacja zbioru danych – histogram i dystrybuanta empiryczna oraz wykres ramkowy.	2
Proj2	Podstawowe rozkłady spotykane w statystyce matematycznej: rozkład normalny, Studenta, chi-kwadrat, F Snedecora. Funkcja gęstości prawdopodobieństwa i dystrybuanta. Estymacja punktowa i przedziałowa wartości oczekiwanej, wskaźnika struktury (frakcji), wariancji i odchylenia standardowego.	2
Proj3	Weryfikacja hipotez statystycznych. Parametryczne testy istotności dla wartości oczekiwanej i dla wariancji populacji generalnej. Test dla dwóch wariancji, dla dwóch średnich i dwóch wskaźników struktury. Test Studenta dla zmiennych powiązanych, test jednorodności wielu średnich (ANOVA).	2
Proj4	Nieparametryczne testy istotności – test zgodności 2 Pearsona, test zgodności Kołmogorowa,. Test niezależności 2 – tablice kontyngencyjne. Test Manna-Whitney’a. Test mediany i test rangowanych znaków Wilcozona. Test sumy rang Kruskala-Wallisa Ocena zależności między dwiema zmiennymi Dwuwymiarowa analiza regresji i korelacji. Wykres rozrzutu. Siła związku korelacyjnego – estymacja współczynnika korelacji, test istotności dla współczynnika korelacji, estymacja parametrów liniowej funkcji regresji, test istotności dla współczynnika regresji (współczynnika kierunkowego prostej regresji), przedział ufności dla współczynnika regresji.	2

Proj5	Wielowymiarowa analiza korelacji i regresji. Estymacja funkcji regresji wielokrotnej. Test istotności dla współczynników regresji wielokrotnej. Estymacja współczynnika determinacji i korelacji wielokrotnej. Regresja krzywoliniowa. Regresja logistyczna.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia rachunkowe
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N4. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03	kartkówka
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03	kartkówka, ocena części obliczeniowej projektu prezentacja i obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Bobrowski D: Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. Warszawa 1986, WNT[2] Nowak R.: Statystyka dla fizyków. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN[3] Ostasiewicz W. (red.): Statystyczne metody analizy danych. Wrocław 1999, Wydawnictwo AE we Wrocławiu[4] Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S.: Metody statystyczne. Zadania i sprawdziany. Warszawa 2002, PWE

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Bąk I., Markowicz I., Mojsiewicz M., Wawrzyniak K.: Statystyka w zadaniach. Część I i II. Warszawa 2001. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne[2] Cieciora M., Zacharski J.: Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym. Warszawa 2007, VIZJA PRESS&IT Sp. z o. o.[3] Dobosz M.: Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań. Warszawa 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.[4] Frątczak E., Gach-Ciepiela U., Babiker H.: Analiza historii zdarzeń. Elementy teorii, wybrane przykłady zastosowań. Warszawa 2005, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.[5] Kukielka L: Podstawy badań inżynierskich. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN. [6] Maliński M.: Statystyka matematyczna wspomagana komputerowo. Gliwice 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej [7] Paleczek W.: Metody analizy danych na przykładach. Częstochowa 2004, Politechnika Częstochowska

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Statystyka inżynierska**

Name in English: **Statistic for Engineers**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032014**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Have basic knowledge in mathematics confirmed positive assessments on the certificate of completion of secondary school

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining basic knowledge of probability and mathematical statistics, taking into account aspects of application
- C2. The acquisition of numerical data mining skills in the field of construction and operation of machinery, organization and management, and optimization of design, technology and systems
- C3. Gaining skills development (reduction) of data using statistical software (STATISTICA, MatLab, Gretl, R) and the possibility of a spreadsheet (Excel)
- C4. Acquisition and consolidation of social competencies including emotional intelligence skills involving the cooperation in the group of students aiming to effectively solve problems, taking into account the responsibility, honesty and fairness in the proceedings.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - It has a basic knowledge of statistical methods for analyzing databases knows the basic descriptive statistics characterizing the results of measurements of engineering, knows the principle of grouping data and creating a series of distribution

PEK_W02 - Knows basic theoretical distributions characteristics of discrete and continuous, has a basic knowledge of rules of estimation of confidence intervals for the average value characteristics and its dispersion has knowledge of the methods for verifying parametric statistical hypotheses about the mean value, of the equality of two values of the average of the value of variance and the homogeneity of many variance.

PEK_W03 - He knows the basic methods of verification nonparametric statistical hypotheses concerning the significance of differences in the data structure and independence of random variables categorized knows methods of correlation and regression analysis for two or more continuous variables and methods of analysis of time series.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Unable to correctly carry out a statistical analysis of the results of research, formulate hypotheses and, based on tests carried out to draw the appropriate conclusions: able to perform data reduction on the prior corresponding selection of statistics describing the average value, its dispersion and shape of the distribution, it can from raw data to create a series of distribution and illustrate collection of data using the histogram, empirical distribution and graph frameset.

PEK_U02 - able to fit empirical data and theoretical distribution on the basis of the estimate quantile values for given probabilities, and estimate the probability for given quantile and unable to correctly select the type of statistical test and perform testing hypotheses about the average and distribution features

PEK_U03 - is able to analyze the correlation characteristics in multivariate categorical data table and can perform regression analysis and correlation of two and more variables to estimate the values of parameters characterizing the strength and shape of the relationship

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Statistical methods of data analysis - the essence of statistical modeling. Descriptive analysis of data: forms of representation of statistical data, measures of association, variability, asymmetry and concentration. Preparation and presentation of statistical material. The grouping of data - ranks easy and distribution. Histogram and empirical cumulative distribution	2
Lec2	Random variables and their distributions. Numerical characteristics of the distribution. Selected discrete and continuous distributions. Inequality Czebyszewa. Elements of the theory of estimation - the point estimate. Interval estimation of the mean value and variance. confidence intervals	2
Lec3	Parametric statistical hypothesis. Testing hypotheses about the mean value, of the equality of two average values. Testing hypotheses about the rate structure and the equality of two indicators structure. Testing hypotheses about the variance and the equality of two variances.	2

Lec4	Nonparametric hypothesis testing. Chi-squared test, Kolmogorov-Smirnov. Test of independence Pearson chi-square. Depending measures based on chi-square. The odds ratio. Nonparametric tests. Analysis of correlation and regression. The method of least squares. Pearson correlation coefficients and Spearman.	2
Lec5	One-way analysis of variance (ANOVA). Table analysis of variance of one variable for the jednoczynnikowego. Analysis of the dynamics. Time series without any periodicity and periodicity. Methods of prediction. Development trend - a trend	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Organizational matters. Introduction to using a spreadsheet. Mathematical and statistical functions Excel. Generating the vector of continuous variables with normal distribution. Descriptive statistics - calculating measures of association, variability, asymmetry and concentration. Construction ranks distribution. Graphical presentation of data collection - Histogram and empirical cumulative distribution and a graph frame area.	2
Proj2	Basic distributions encountered in mathematical statistics: the normal distribution, Student, chi-square, F Snedecor. The probability density function and cumulative distribution. Point and interval estimation of the expected value, the rate structure (fraction), variance and standard deviation.	2
Proj3	Verification of statistical hypotheses. Parametric tests of significance to the expected value and the variance of the general population. Test for two variances, two medium and two indicators of the structure. Student test for paired test the homogeneity of many medium (ANOVA).	2
Proj4	Non-parametric tests of significance - Pearson 2 compatibility test, compatibility test Kolmogorov,. Test of independence 2 - kontyngencyjne boards. Mann-Whitney test. Median test and Wilcoxon signed-ranks test. Rank-sum test Kruskal-Wallis assess the relationship between the two zmiennymiDwuwymiarowa regression analysis and correlation. A scatterplot. The strength of the correlation relationship - the correlation coefficient estimation, test of significance for the correlation coefficient, parameter estimation of linear regression function, significance test for the regression coefficient (slope of the regression line), the confidence interval for the regression coefficient.	2
Proj5	Multivariate analysis of correlation and regression. The estimation of multiple regression function. Test of significance for multiple regression coefficients. Estimation of the coefficient of determination and multiple correlation. Curvilinear regression. Logistic regression.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED	
N1. calculation exercises N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Bobrowski D: Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. Warszawa 1986, WNT[2] Nowak R.: Statystyka dla fizyków. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN[3] Ostasiewicz W. (red.): Statystyczne metody analizy danych. Wrocław 1999, Wydawnictwo AE we Wrocławiu[4] Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S.: Metody statystyczne. Zadania i sprawdziany. Warszawa 2002, PWE</p>		
<p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Bąk I., Markowicz I., Mojsiewicz M., Wawrzyniak K.: Statystyka w zadaniach. Część I i II. Warszawa 2001. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne[2] Cieciora M., Zacharski J.: Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym. Warszawa 2007, VIZJA PRESS&IT Sp. z o. o.[3] Dobosz M.: Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań. Warszawa 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.[4] Frątczak E., Gach-Ciepiela U., Babiker H.: Analiza historii zdarzeń. Elementy teorii, wybrane przykłady zastosowań. Warszawa 2005, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.[5] Kukielka L.: Podstawy badań inżynierskich. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN. [6] Maliński M.: Statystyka matematyczna wspomagana komputerowo. Gliwice 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej [7] Paleczek W.: Metody analizy danych na przykładach. Częstochowa 2004, Politechnika Częstochowska</p>		

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo II**

Nazwa w języku angielskim: **Materials Science II**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032015**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczenie wykładu z materiałoznawstwa I i zajęć laboratoryjnych z Materiałoznawstwa I (wymaganie nie ma charakteru formalnego - dotyczy wiedzy i umiejętności formułowanych w karcie przedmiotu - Materiałoznawstwo I)

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z mikrostrukturami, własnościami i zastosowaniem metalicznych tworzyw konstrukcyjnych
- C2. Przedstawienie metod umocnienia tych tworzyw przez obróbkę cieplną, cieplno - chemiczną, umocnienie wydzieleniowe, odkształcenie plastyczne
- C3. Przedstawienie wpływu dodatków stopowych na mikrostruktury, specyficzne własności i zastosowania stopów metali

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podział, sposoby oznaczeń (wg. obecnie obowiązujących norm i PN - jeszcze używanych przez przemysł) stopów metali

PEK_W02 - Potrafi określić ich budowę i właściwości w stanie równowagi na podstawie stosownych wykresów równowagi

PEK_W03 - Potrafi wyznaczyć i uzasadnić sposoby umocnienia stopów

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi dobrać gatunek stopu do określonego zastosowania na podstawie składu chemicznego i budowy w warunkach równowagi

PEK_U02 - Potrafi zaproponować " kartę technologiczną" obróbki cieplnej (lub innej) warunkującą dostosowanie własności stopu do określonych zastosowań

PEK_U03 - Umie uzasadnić wariantowy wybór stopów do zbliżonych zastosowań

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Rozszerzy wiedzę z zakresu nowych materiałów w zastosowaniach użytkowych

PEK_K02 - Pozna uwarunkowania ekonomiczne i eksploatacyjne zastosowań nowoczesnych materiałów metalicznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Mikrostruktury stali, staliw i żeliw. Zasady oznaczeń	2
Wy2	Postawy obróbki cieplnej, przemiana perlit - austenit	2
Wy3	Przemiana austenit - perlit, przemiany bainityczna i martenzytyczna	2
Wy4	Wykresy CTPi i CTPc oraz ich interpretacja	2
Wy5	Wpływ obróbki cieplnej na struktury, własności i zastosowania stali	2
Wy6	Obróbka cieplno - chemiczna	2
Wy7	Wpływ dodatków stopowych na struktury stali	2
Wy8	Obróbka cieplna stali stopowych i ich zastosowania	2
Wy9	Stopy metali nieżelaznych	2
Wy10	Materiały metaliczne do specjalnych zastosowań	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Żeliwa - mikrostruktury i właściwości	2
Lab2	Mikrostruktury stali i staliw	2
Lab3	Mikrostruktury stali niestopowych po obróbce cieplnej	2
Lab4	Stale stopowe o specjalnych właściwościach - mikrostruktury	2
Lab5	Mikrostruktury stopów metali nieżelaznych	2

	Suma: 10
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium N4. konsultacje N5. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, wejściówka
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> [1] Haimann. R, Metaloznawstwo, Wyd. PWr, 2000 [2] Przybyłowicz.K, Metaloznawstwo, Wyd. WNT, 2007 [3] Dudziński.W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr, 2005 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Beata Białobrzaska tel.: 713203845 email: beata.letkowska@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Materiałoznawstwo II**

Name in English: **Materials Science II**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032015**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		60		
Form of crediting	Examination		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	3		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The passed lecture Materials Science I and laboratory classes Materials Science I (the requirement does not have formal character - it is related with knowledge and abilities given in course card - Materials Science I)

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The familiarization (with details) with microstructures, properties and applications of metallic constructional materials
- C2. Presentation (with theoretical background) of strengthening methods of such materials through heat treatment, chemical-heat treatment, solution strengthening and plastic deformation
- C3. Presentation of the influence of alloying elements on microstructure, specific properties and application of metal alloys

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knows kinds and symbols (according to current International and Polish Standards) of metal alloys.

PEK_W02 - Is able to determine the microstructure and properties in the equilibrium state basing on proper equilibrium diagrams.

PEK_W03 - Can specify and explain the chosen type of alloy strengthening

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can choose alloy grade to specified application, basing on chemical composition and its microstructure in the equilibrium conditions

PEK_U02 - Can propose 'technology card' of heat treatment (or another), with alloy properties appropriate to specified usage.

PEK_U03 - Can explain different kind of alloys, chosen for similar application.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Broadens the knowledge in the field of new materials in the daily usage.

PEK_K02 - Learn the economic background and the applications of new metallic materials in the industry

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Microstructures of steels, liquid steels and cast iron	2
Lec2	Theoretical basics of heat treatment - the introduction, Pearlite-austenite transition	2
Lec3	Austenite-pearlite transition, Bainitic and martensitic transformations	2
Lec4	TTTi and TTTc diagrams and their interpretation	2
Lec5	Tempering processed, The influence of heat treatment on structures, properties and applications of steel	2
Lec6	The heat treatment	2
Lec7	The influence of alloying elements on steels structures	2
Lec8	The heat treatment of alloying steels and their application	2
Lec9	Alloys of non-iron metals	2
Lec10	Metallic materials dedicated to special purposes	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Cast iron - microstructures and properties	2
Lab2		2
Lab3		2
Lab4	Alloying steels with special properties - microstructures	2

Lab5		2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - self studies and preparation for examination N3. self study - preparation for laboratory class N4. tutorials N5. report preparation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	Report from laboratory classes, intro test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Haimann. R, Metaloznawstwo, Wyd. PWr, 2000

[2] Przybyłowicz.K, Metaloznawstwo, Wyd. WNT, 2007

[3] Dudziński.W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr, 2005

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Beata Białobrzaska tel.: 713203845 email: beata.letkowska@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy programowania**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of computer programming**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032016**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa znajomość obsługi komputera

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie programowania obiektowego
- C2. Zapoznanie z leksyką języka programowania
- C3. Wprowadzenie do implementacji obiektów na bazie klas
- C4. Wprowadzenie do tworzenia aplikacji graficznych (GUI)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą metod projektowania struktury klas

PEK_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu przekazywania informacji pomiędzy obiektami

PEK_W03 - Ma elementarną wiedzę z zakresu tworzenia interfejsów graficznych oraz schematów połączeń pomiędzy obiektami a interfejsem

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi opracować klasę oraz podstawowe funkcje niezbędne do jej używania

PEK_U02 - Potrafi samodzielnie opracować program komputerowy

PEK_U03 - Potrafi przygotować dokumentację programu z omówieniem

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Programowanie podejście obiektowe - wprowadzenie	2
Wy2	Klasy - konstruktor, destruktor, dziedziczenie	2
Wy3	Przeciążanie operatorów i funkcji. Funkcje rekurencyjne	2
Wy4	Operacje na plikach	1
Wy5	Szablony (wzorce), listy jedno i dwukierunkowe	1
Wy6	Tworzenie interfejsu użytkownika (GUI) - podstawowe funkcje	1
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Instalacja i obsługa kompilatora oraz edytora - wprowadzenie	2
Proj2	Opracowanie przykładowej klasy bazowej	2
Proj3	Generowanie funkcji rekurencyjnych (np.: f_silnia) oraz ich przeciążanie zmiennymi różnego typu	4
Proj4	Opracowanie bazy danych	2
Proj5	Zastosowania listy dwukierunkowej	2
Proj6	Zaproponowanie i przygotowanie wyspecjalizowanej zadaniowo klasy głównej (KG)	2
Proj7	Testy jednostkowe KG	2
Proj8	Opracowanie interfejsu użytkownika (GUI) oraz integracja z klasą główną	2
Proj9	Zaliczenie - odbiór projektów	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny
 N2. prezentacja multimedialna
 N3. przygotowanie sprawozdania
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu
 N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie z projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1]. Bjarne Stroustrup, "Język C++", WNT, 2002
- [2]. J. Grebosz, "Symfonia C++ standard"
- [3]. J. Grebosz, "Pasja C++"

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1]. B. Eckel, "Thinking in C++", Helion, 2002
- [2]. David Vandevor, Nicolai M. Josuttis, "C++ szablony"

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Krowicki tel.: 320 42 08 email: pawel.krowicki@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy programowania**

Name in English: **Fundamentals of computer programming**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032016**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			20	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic computer skills

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction of object oriented programming
- C2. Getting to know the programming language
- C3. Introduction to the implementation of class-based objects
- C4. Introduction to creating graphical applications (GUI)

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Has structured knowledge about the methods of class structure design

PEK_W02 - Has basic knowledge of the transfer of information between objects

PEK_W03 - Has elementary knowledge of creating graphical interfaces and connection schemes between objects and the interface

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Is able to develop a class and basic functions necessary to use it

PEK_U02 - He can independently develop a computer program

PEK_U03 - Is able to prepare documentation of the program with an overview

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Programming object oriented approach - introduction	2
Lec2	Classes - constructor, destructor, inheritance	2
Lec3	Operator and function overloading. Recursive functions	2
Lec4	File operations	1
Lec5	Templates (patterns), one- and two-way lists	1
Lec6	Creating user interface (GUI) - basic functions	1
Lec7	Final test	1
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Installing and operating the compiler and editor - introduction	2
Proj2	Development of an example base class	2
Proj3	Generating recursive functions (e.g. f_power) and overloading them with various types of variables	4
Proj4	Database development	2
Proj5	Bidirectional list applications	2
Proj6	Proposing and preparing a task-oriented main class (KG)	2
Proj7	KG unit tests	2
Proj8	Development of the user interface (GUI) and integration with the main class	2
Proj9	Credit - project acceptance	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3. report preparation N4. self study - preparation for project class N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	project report
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1]. Bjarne Stroustrup, "Język C++", WNT, 2002</p> <p>[2]. J. Grebosz, "Symfonia C++ standard"</p> <p>[3]. J. Grebosz, "Pasja C++"</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1]. B. Eckel, "Thinking in C++", Helion, 2002</p> <p>[2]. David Vandevoorde, Nicolai M. Josuttis, "C++ szablony"</p>		

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Paweł Krowicki tel.: 320 42 08 email: pawel.krowicki@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Procesy i techniki wytwarzania I**

Nazwa w języku angielskim: **The processes and manufacturing techniques I**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032017**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		20		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o podstawowych własnościach mechanicznych materiałów inżynierskich; ma uporządkowaną wiedzę o rodzajach metalicznych materiałów inżynierskich - ich budowie, właściwościach, zastosowaniach i zasadach doboru; ma szczegółową wiedzę w zakresie struktur stali i żeliw, zasad ich klasyfikacji i oznaczania; ma podstawową wiedzę na temat obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, ma wiedzę o stalach stopowych oraz metalach i stopach nieżelaznych. Potrafi analizować przełomy makroskopowe, makrostruktury materiałów, wady pochodzenia technologicznego; potrafi określić cechy mikrostruktury materiałów metalicznych; potrafi identyfikować fazy na podstawie wykresów równowagi; potrafi rozróżniać mikrostruktury pod względem zawartości węgla w stali, wpływu obróbki cieplnej; potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z procesami i technikami produkcyjnymi wytwarzania wyrobów ze stanu ciekłego metalu, przez kształtowanie plastyczne i technikami spawalniczymi.

C2. Nabycie wiedzy o podstawowych technikach obróbki bezubytkowej i umiejętności doboru parametrów tych procesów.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawowe technologie wytwarzania odlewów

PEK_W02 - Zna podstawowe technologie kształtowania plastycznego elementów

PEK_W03 - Zna podstawowe metody spajania i parametry procesów oraz posiada wiedzę z zastosowań metod spawania, zgrzewania i lutowania w wytwarzaniu wyrobów.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi dobrać odpowiednią technologię odlewania oraz określić podstawowe parametry procesu.

PEK_U02 - Potrafi dobrać technologię kształtowania plastycznego oraz określić podstawowe parametry procesu.

PEK_U03 - Potrafi dobrać odpowiednią metodę łączenia elementów wyrobu oraz określić podstawowe parametry procesu.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK_K02 - Obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu odlewnictwa, przeróbki plastycznej i spawalnictwa.

PEK_K03 - Przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia i algorytmy wytwarzania odlewów, materiały stosowane do wytwarzania mas formierskich i rdzeniowych oraz metody wytwarzania i badania właściwości tych mas.	2
Wy2	Metody ręcznego i maszynowego wytwarzania form i rdzeni odlewniczych. Wytwarzanie form i rdzeni z mas chemo- i termoutwardzalnych	2
Wy3	Wytwarzanie odlewów w formach trwałych, wytapianie stopów odlewniczych.	2
Wy4	Wpływ odkształcania na strukturę i właściwości materiału. Obróbka plastyczna na zimno i gorąco	2
Wy5	Kształtowanie blach, obróbka objętościowa	2
Wy6	Narzędzia do obróbki plastycznej	2

Wy7	Rodzaje spoin i złączy spawanych, pozycje spawania, spawanie gazowe	2
Wy8	Spawanie łukowe elektrodą otuloną, w gazach ochronnych (MAG, MIG, TIG) i pod topnikiem	2
Wy9	Lutowanie miękkie i twarde	2
Wy10	Zgrzewanie oporowe i tarciove. Sprawdzian wiadomości.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Badanie materiałów i mas formierskich. ręczne i maszynowe wytwarzanie form i rdzeni odlewniczych.	2
Lab2	Wytwarzanie odlewów w formach z mas chemo- i termoutwardzalnych.	2
Lab3	Wytwarzanie odlewów w formach trwałych, badanie właściwości stopów odlewniczych.	2
Lab4	Odkształcanie na zimno i wyżarzanie metali Walcowanie blach i kształtowników	2
Lab5	Wyciskanie hutnicze części maszyn, wytwarzanie wyrobów metalowych w procesie ciągnięcia	2
Lab6	Tłoczenie- cięcie, gięcie i wytłaczanie	2
Lab7	BHP procesów spawalniczych, Spawanie gazowe, Cięcie termiczne	2
Lab8	Spawanie łukowe elektrodą otuloną w gazach ochronnych (TIG, MIG, MAG) i pod topnikiem.	2
Lab9	Zgrzewanie rezystancyjne i tarciove	2
Lab10	Lutowanie miękkie i twarde, naprężenia spawalnicze. Zaliczenie laboratorium.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N3. eksperyment laboratoryjny
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = P		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	wejściówka - kartkówka, odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany
P = F		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Perzyk M. i inni; Odlewnictwo WNT Warszawa 2000
 Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr., Wrocław 2007
 Gronostajski J., Obróbka plastyczna metali, Wrocław 1974 <http://www.metalplast.pwr.wroc.pl/instrukcje.html>
 Ambroziak A. (red.): Techniki Wytwarzania. Spawalnictwo. Laboratorium. Pwr, Wrocław 2011, http://Www.Dbc.Wroc.Pl/Content/7156/Techniki_Wytwarzania_Spawalnictwo_A.Ambroziak_Linkowane.Pdf

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Poradnik inżyniera – Odlewnictwo WNT Warszawa 1986
 Romanowski P., Poradnik obróbki plastycznej na zimno, Wydawnictwo Naukowo- Techniczne, W-wa 1976
 Pilarczyk J. (red.): Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T. I i II, WNT Warszawa, 2003, 2005
 Klimpel A.: Spawanie, Zgrzewanie i Ciecie Metali., WNT, Warszawa, 1999

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Wiesław Derlukiewicz tel.: 27-38 email: wieslaw.derlukiewicz@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Procesy i techniki wytwarzania I**

Name in English: **The processes and manufacturing techniques I**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032017**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		20		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student should have a basic knowledge about the basic mechanical properties of engineering materials; has ordered knowledge about the types of metallic engineering materials - their structure, properties, applications and principles of selection; has detailed knowledge about the structures of steel and cast iron, the principles of classification and labeling; has a basic knowledge about heat and thermo-chemical treatment, has a knowledge about alloy steels and non-ferrous metals and alloys. It can analyze the macroscopic fractures, microstructure of materials, technological defects; is able to determine the characteristics of the microstructure of metallic materials; is able to identify the phases on the basis of equilibrium diagrams; can distinguish between the microstructure in terms of carbon content in steel, the influence of heat treatment; can read and interpret the drawings and diagrams used in technical documentation

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the processes and manufacturing techniques of production from the liquid metal, through the plastic molding and welding techniques.
- C2. Acquisition of knowledge about the basic techniques of chipless processing and skills of parameters selection of these processes .
- C3. The acquisition and consolidation of social skills including emotional intelligence involving the ability to work in a group of students with a view to effective problem solving. Responsibility, honesty and fairness in the acting; observance of customs in academia environment and society.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knows the basic technologies of casting

PEK_W02 - Knows the basic technologies of plastic forming of elements

PEK_W03 - Knows the basic methods of welding and process parameters, and has the knowledge about the applications of welding processes, bonding and brazing in the manufacture of products.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can choose a suitable casting technology and define the basic parameters of the process.

PEK_U02 - Can choose the technology of plastic forming and define the basic parameters of the process.

PEK_U03 - Can choose the appropriate method of joining the elements of the product and to determine the basic parameters of the process.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Searching for the information and critical analysis,

PEK_K02 - Objective evaluation of arguments to justify, the rational translation and his own point of view using the knowledge about the casting, plastic forming and welding.

PEK_K03 - Observance with the customs and rules of the academic environment,

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic concepts and algorithms for the manufacture of casts, materials used for the production of molding and core sands as well as methods for producing and testing the properties of these sands.	2
Lec2	Methods for manual and automatic production of foundry molds and mold cores. Production of molds and cores from the chemo-and thermohardening sands	2
Lec3	Production of castings in permanent molds, casting alloys.	2
Lec4	Effect of strain on the structure and properties of the material. Cold and hot forming	2
Lec5	Sheet metal, volume machining	2
Lec6	Metal Forming Tools	2

Lec7	The types of joints and welds, welding positions, gas welding	2
Lec8	Arc welding with coated electrode, in protective gases (MAG, MIG, TIG) and under the flux	2
Lec9	Soldering and Brazing	2
Lec10	Resistance and friction welding. Final Test.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Study of the materials and molding sands. hHnd and machine production of foundry molds and cores.	2
Lab2	Production of castings in forms of chemo-and thermohardening sands	2
Lab3	Production of castings in permanent molds, study the properties of alloys.	2
Lab4	Cold deformation and annealing of metals Rolling the metal sheets and profiles	2
Lab5	Metallurgical extrusion of machinery parts, fabrication of metal products in the process of drawing	2
Lab6	Punching-cutting, bending and stamping	2
Lab7	Health and safety of welding, gas welding, thermal cutting	2
Lab8	Arc welding with coated electrode, in protective gases (MAG, MIG, TIG) and under the flux	2
Lab9	Resistance and friction welding.	2
Lab10	Soldering and Brazing, welding stresses, Final lab test	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for laboratory class N3. laboratory experiment N4. self study - self studies and preparation for examination	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Final test
P = P		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	entrance test- short test, quiz, oral answers, written tests
P = F		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Perzyk M. i inni; Odlewnictwo WNT Warszawa 2000
 Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr., Wrocław 2007
 Gronostajski J., Obróbka plastyczna metali, Wrocław 1974 <http://www.metalplast.pwr.wroc.pl/instrukcje.html>
 Ambroziak A. (red.): Techniki Wytwarzania. Spawalnictwo. Laboratorium. Pwr, Wrocław 2011, http://Www.Dbc.Wroc.Pl/Content/7156/Techniki_Wytwarzania_Spawalnictwo_A.Ambroziak_Linkowane.Pdf

SECONDARY LITERATURE

Poradnik inżyniera – Odlewnictwo WNT Warszawa 1986
 Romanowski P., Poradnik obróbki plastycznej na zimno, Wydawnictwo Naukowo- Techniczne, W-wa 1976
 Pilarczyk J. (red.): Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T. I i II, WNT Warszawa, 2003, 2005
 Klimpel A.: Spawanie, Zgrzewanie i Ciecie Metali., WNT, Warszawa, 1999

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Wiesław Derlukiewicz tel.: 27-38 email: wieslaw.derlukiewicz@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Wytrzymałość materiałów**

Nazwa w języku angielskim: **Strength of Materials**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032018**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	10	10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30	60		
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8	0.7	1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość matematyki wyższej.
2. Znajomość podstaw inżynierii materiałowej.
3. Znajomość mechaniki ciała sztywnego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstaw i zakresu zastosowań mechaniki jednorodnych i niejednorodnych ciał odkształcalnych.
- C2. Nabycie umiejętności wyznaczania naprężeń i odkształceń.
- C3. Nabycie umiejętności doświadczalnego wyznaczania mechanicznych własności materiałów i wykorzystywania ich do określania naprężeń dopuszczalnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawy analizy wektorowej i jej zastosowania w teorii ośrodka ciągłego

PEK_W02 - Zna najważniejsze grupy równań mechaniki, opisujących ośrodki ciągły: związki geometryczne, równania konstytutywne i równania równowagi.

PEK_W03 - Zna najbardziej użyteczne hipotezy wyężeniowe i zakres ich stosowania oraz posiada wiedzę niezbędną do rozwiązywania klasycznych zadań z mechaniki.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi stosować równania analizy wektorowej do zagadnień wytrzymałości materiałów.

PEK_U02 - Umie obliczyć napężenie i przemieszczenie w pręcie o przekroju zwartym lub cienkościennym, obciążonym w sposób prosty lub złożony, a także w połączeniach rozłącznych i nierozłącznych.

PEK_U03 - Potrafi zaprojektować pręt ściskany odporny na utratę stateczności

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi wyszukiwać informacje oraz jest zdolny do krytycznej analizy stanu wiedzy.

PEK_K02 - Jest w stanie obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu wytrzymałości materiałów.

PEK_K03 - Przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe założenia i pojęcia i podstawy doświadczalne wytrzymałości materiałów. Wyznaczanie naprężeń dla prętów rozciąganych statycznie wyznaczalnych.	2
Wy2	Obliczenia wytrzymałościowe dla prętów rozciąganych hiperstatycznych. Wpływ temperatury i ciężaru własnego.	2
Wy3	Teoria stanu naprężenia i odkształcenia.	2
Wy4	Skręcanie prętów zwartych o przekroju kołowym, prostokątnym i cienkościennym.	2
Wy5	Ścinanie technologiczne. Sprężyny śrubowe.	2
Wy6	Zginanie prętów prostych. Siły wewnętrzne i naprężenia. Zginanie ukośne.	2
Wy7	Przemieszczenia w belkach - metoda całkowania równania różniczkowego osi odkształconej.	2
Wy8	Wyboczenie prętów ściskanych.	2
Wy9	Hipotezy wyężeniowe. Złożony stan naprężeń.	2
Wy10	Obciążenie elementu zależne od czasu i temperatury: zmęczenie, pełzanie i relaksacja.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozciąganie i ściskanie – przypadki statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne.	2

Ćw2	Transformacja płaskiego stanu naprężeń. Obliczanie odkształceń przestrzennych na podstawie uogólnionego prawa Hooke'a.	2
Ćw3	Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Ścinanie technologiczne . Obliczanie połączeń nitowych , spawanych , sworzniowych i wpustowych.	2
Ćw4	Obliczenia belek zginanych. Wyznaczanie przemieszczeń metodą Clebscha.	2
Ćw5	Kolokwium	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie. Badania własności mechanicznych metali. Próba rozciągania.	2
Lab2	Pomiary odkształceń w elementach konstrukcyjnych metodą elektrycznej tensometrii oporowej.	2
Lab3	Badania zmęczeniowe metali.	2
Lab4	Utrata stateczności prętów - wyboczenie. Próba ściskania.	2
Lab5	Zajęcia zaliczeniowe.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. ćwiczenia rachunkowe
N3. eksperyment laboratoryjny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02,	Kolokwium, odpowiedzi ustne

P = F1

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02,	Kartkówka, sprawozdanie z ćwiczenia
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Niezgodziński M., Niezgodziński T., Wytrzymałość materiałów, PWN, 1998,
2. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski Z., Wytrzymałość materiałów, t. 1, WNT, 1999,
3. Zakrzewski M., Zawadzki J. „Wytrzymałość materiałów”, PWN Warszawa 1983
4. Brzoska Z., Wytrzymałość materiałów, PWN, 1974,
5. Malinin N., Rzyśko J., Mechanika materiałów, PWN, 1981,
6. Niezgodziński M., Niezgodziński T., Zadania z wytrzymałości materiałów, PWN, 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Broek D.: Elementary engineering - fracture mechanics. Noordhoff Int. Publishing, Leyden, 1974. Ashby M. F.: Jones D. R.: Materiały inżynierskie. Własności i zastosowania. WNT, Warszawa 1995.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Jasiński email: robert.jasinski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Wytrzymałość materiałów**

Name in English: **Strength of Materials**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032018**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20	10	10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90	30	60		
Form of crediting	Examination	Crediting with grade	Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	3	1	2		
including number of ECTS points for practical (P) classes		1	2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8	0.7	1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of higher mathematics
2. Knowledge of the elements of material engineering
3. Knowledge of rigid body mechanics

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding of the basics and applications of deformable body mechanics in homogeneous and heterogeneous bodies
- C2. Performing strength analysis of machine components and calculating stresses and strains
- C3. Students are able to experimentally determine the mechanical properties of materials and calculate permissible stresses

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Understanding of the basics of vector analysis and its application in continuum theory

PEK_W02 - Students know the most important group of mechanics equations describing a continuum: geometric relationships,

constitutive equations and equilibrium equations

PEK_W03 - Students know the most useful failure criteria and their application and possess the knowledge necessary to solve the classic tasks of mechanics

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Students can use vector analysis in solving problems of strength of materials

PEK_U02 - Students can calculate stress and displacement in prismatic or thin-walled rods, simply or complex loaded, as well as in detachable and non-detachable joints

PEK_U03 - Students can design a rod under compression that is resistant to loss of stability

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Students can use vector analysis in solving problems of strength of materials

PEK_K02 - Students able to objectively evaluate arguments, rationally explain and justify their own point of view using knowledge of strength of materials

PEK_K03 - Students shall observe the rules and regulations of the academic community

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic assumptions, concepts and experimental foundations of strength of materials. Calculation of stresses for straight tension members in statically determinate cases	2
Lec2	Strength design of members in hyperstatic cases. Influence of temperature and own weight	2
Lec3	Stress and strain theory	2
Lec4	Torsion of circular, rectangular and thin-walled shafts	2
Lec5	Technological shearing. Screw springs	2
Lec6	Bending of straight members. Internal forces and stresses. Unsymmetrical bending	2
Lec7	Displacements in beams. Deflection line of a beam	2
Lec8	Buckling of rods under compression	2
Lec9	Failure criteria. Combined modes of loading	2
Lec10	Time and temperature dependent loads: fatigue, creep and relaxation	2
		Total hours: 20
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Tension and compression – statically determinate and indeterminate cases	2

CI2	Transformation of plane stresses. Calculation of strains based on generalized Hooke's law	2
CI3	Torsion of circular shafts. Technological shearing. Calculating riveted, welded, pin and keyway joints	2
CI4	Calculation of bending members. Determination of displacements by the Clebsch method	2
CI5	Written test	2
		Total hours: 10
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction. Investigation of mechanical properties of metals. Tensile test.	2
Lab2	Strain gauge analysis	2
Lab3	Determination of fatigue limit	2
Lab4	Loss of rod stability - buckling. Compression test	2
Lab5	Summary of laboratories and examination	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. calculation exercises N3. laboratory experiment		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement

F1	PEK_U01, PEK_U02,	Written test, oral answers
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02,	Entrance quiz, report on laboratory classes
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Niezgodziński M., Niezgodziński T., Wytrzymałość materiałów, PWN, 1998, 2. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski Z., Wytrzymałość materiałów, t. 1, WNT, 1999, 3. Zakrzewski M., Zawadzki J. „Wytrzymałość materiałów”, PWN Warszawa 1983 4. Brzoska Z., Wytrzymałość materiałów, PWN, 1974, 5. Malinin N., Rzyśko J., Mechanika materiałów, PWN, 1981, 6. Niezgodziński M., Niezgodziński T., Zadania z wytrzymałości materiałów, PWN, 2000 <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>Broek D.: Elementary engineering - fracture mechanics. Noordhoff Int. Publishing, Leyden, 1974. Ashby M. F.: Jones D. R.: Materiały inżynierskie. Własności i zastosowania. WNT, Warszawa 1995.</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Robert Jasiński email: robert.jasinski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Grafika inżynierska 3D**

Nazwa w języku angielskim: **3D Engineering Graphics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032019**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				30	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				0.7	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wymagana jest wiedza z zakresu kursu "Grafika inżynierska - geometria wykreślna"
2. Wymagana jest wiedza z zakresu kursu "Grafika inżynierska - zapis konstrukcji"
3. Wymagane są podstawowe umiejętności obsługi sprzętu komputerowego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania przestrzennego części i zespołów maszyn
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie badania i analiz maszyn i urządzeń na modelach wirtualnych (wirtualne prototypy)
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie możliwości wykorzystania komputerowych systemów wspomagania prac inżynierskich do twórczego i innowacyjnego projektowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student powinien umieć budować modele przestrzenne części maszyn

PEK_U02 - Student powinien umieć budować modele przestrzenne zespołów maszyn i urządzeń z modeli części oraz przeprowadzić analizy poprawności modeli i ich parametrów

PEK_U03 - Student powinien umieć wykonać dokumentację rysunkową 2D na podstawie modelu przestrzennego

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student nabywa umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za wykonaną pracę

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Systemy CAx w projektowaniu. Wirtualne prototypowanie. Modelowanie geometrii 3D - części. Modele bryłowe, powierzchniowe.	2
Wy2	Modelowanie 3D – zespoły. Relacje, wiązania, adaptacyjność, wariantowość modelu	2
Wy3	Analiza prototypu wirtualnego. Analizy prototypu na modelu wirtualnym (kinematyka, dynamika)	2
Wy4	Kreatywne projektowanie. Innowacyjność i jakość w projektowaniu	2
Wy5	Prezentacje modelu. Metodologia pracy inżyniera. Organizacja pracy zespołu projektowego (formaty wymiany danych, praca zespołowa. Zaliczenie	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do modelowania bryłowego - podstawowe operacje modelowania brył, zasady tworzenia szkicu płaskiego, relacje w szkicu (relacje geometryczne i wymiarowe)	2
Proj2	Modelowania bryłowe podstawowe - zaawansowane operacje na szkicach płaskich, modelowanie bryłowe metodami wyciągnięcia.	2
Proj3	Modelowanie bryłowe podstawowe - operacje na bryłach: fazowanie, zaokrąglanie, pochylanie ścian, elementy konstrukcyjne (punkt. oś, płaszczyzna), tworzenie żeber, kreator otworów, operacje powielania elementów brył	2
Proj4	Projekt zespołu: koncepcja, modelowanie bryłowe metodami obrotu, modele jedno i wielobryłowe.	2
Proj5	Projekt zespołu: operacje bryłowe- wyciągnięcie po ścieżce, wyciągnięcie złożone, podział brył.	2
Proj6	Projekt zespołu: budowanie zespołu z modeli części, edycja części w zespole, biblioteki części standardowych	2

Proj7	Projekt zespołu: modelowanie części w środowisku zespołu, adaptacyjność części	2
Proj8	Projekt zespołu: analiza poprawności funkcjonalnej zespołu (analizy parametrów, analiza kinematyczna, analiza kolizji) usuwanie błędów projektowych.	2
Proj9	Projekt zespołu: generowanie dokumentacji płaskiej dla części - rysunki wykonawcze części i złożeniowe zespołu	2
Proj10	Zaliczenie przedmiotu: praca zaliczeniowa wykonywana na zajęciach	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. dyskusja problemowa
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. samodzielna praca przy komputerze pod kierunkiem prowadzącego

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = FW		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01	kolokwium, udział w dyskusjach problemowych
P = 0,4*F1+0,6*FW		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1]Stasiak Fabian, Autodesk Inventor. START!, ExpertBooks 2008

[2]Stasiak Fabian, Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor 2012, ExpertBooks 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1]<http://autodesk-inventor-pl.typepad.com/>

[2]<http://autodesk-inventor-pl.blogspot.com/>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tadeusz Lewandowski tel.: 71 320-24-65 email: tadeusz.lewandowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Grafika inżynierska 3D**

Name in English: **3D Engineering Graphics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032019**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				20	
Number of hours of total student workload (CNPS)				30	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				0.7	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Requirement of knowledge of the course "Engineering Graphics - Descriptive Geometry"
2. Requirement of knowledge of the course "Engineering Graphics: Engineering Drawing "
3. Requirement of handling skills of computer hardware

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Knowledge and skills in the field of 3D modeling of the machines parts and assemblies
- C2. Knowledge and skills in range of machinery and equipment research and analysis on the virtual models (virtual prototyping)
- C3. Knowledge and skills in the use of CAD systems to creative and innovative design

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Students should be able to build 3D models of machine parts

PEK_U02 - Students should be able to build 3D models of the machines parts and assemblies and verify models and their parameters

PEK_U03 - Students should be able to make 2D technical drawing based on a 3D model

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Student gains the skills to take responsibility for their work

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	CAX systems for design. Virtual prototyping. 3D geometry modeling - parts. Solid and surface models.	2
Lec2	3D modeling - assemblies. Relationships, bonds, adaptability and variability of the model.	2
Lec3	The analysis of the virtual prototype. The analysis of the prototype on the virtual model (kinematic, dynamic).	2
Lec4	Creative design. Innovation and quality in the design	2
Lec5	The model presentations. The methodology of the engineer work. Organization of work of the design team (data exchange formats, teamwork). Completion of the course	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to solid modeling - basic solid modeling operations, the rules of creation of a 2D sketch, fittings in the sketch (geometric and dimensional fittings)	2
Proj2	Basic solid modeling - advanced operations on 2D sketches, solid modeling with extrude methods	2
Proj3	Solid Modeling Basics - operations on solids: chamfering, rounding, tilting walls, constructions (point, axis, plane), the creation of the ribs, the holes wizard, duplication of the solid operations	2
Proj4	The project of assembly: the concept, solid modeling with rotation, one and multibody modeling	2
Proj5	The project of assembly: solid operations - sweep, loft, split, scroll	2
Proj6	The project of assembly: parts assembling, parts editing in an assembly, a library of standard parts	2

Proj7	The project of assembly: parts modeling in the assembly environment, the adaptability of the parts	2
Proj8	The project of assembly: analysis of the functional correctness of the assembly (parameters analysis, kinematic analysis, analysis of collision) rectify design faults.	2
Proj9	The project of assembly: 2D technical drawings of parts - manufacturing parts drawings, assembly drawings	2
Proj10	Completion of the course: work during classes	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem discussion N2. self study - preparation for project class N3. independent work on the computer under the tutor supervision		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = FW		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01	test, participate in problem discussions
P = 0,4*F1+0,6*FW		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1]Stasiak Fabian, Autodesk Inventor. START!, ExpertBooks 2008

[2]Stasiak Fabian, Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor 2012, ExpertBooks 2012

SECONDARY LITERATURE

[1]<http://autodesk-inventor-pl.typepad.com/>

[2]<http://autodesk-inventor-pl.blogspot.com/>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tadeusz Lewandowski tel.: 71 320-24-65 email: tadeusz.lewandowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy projektowania maszyn**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of Machine's Engineering Design**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032020**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza:

- wymagane jest wiedza podstawowa z zakresu mechaniki, wytrzymałości, materiałoznawstwa tech.
- wymagana jest znajomość podstawowych zasad rysunku technicznego.

2. Umiejętności:

- wymaga się umiejętności zastosowania w praktyce technicznej wiedzy z zakresu mechaniki, wytrzymałości i materiałoznawstwa,
- wymaga się umiejętności dokonywania zapisu graficznego obiektów technicznych

3. Kompetencje:

- student ma świadomość i zrozumienie działalności technicznej i jej wpływu na otoczenie.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych.

C2. Zapoznanie studentów z zasadami procesu projektowania inżynierskiego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student powinien być w stanie rozpoznawać i dobierać podstawowe elementy zespołów i układów maszynowych.

PEK_W02 - Student powinien być w stanie przedstawić podstawowe zasady procesu projektowania inżynierskiego.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student powinien umieć opracowywać dokumentację rysunkową podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych.

PEK_U02 - Student powinien umieć obliczać i dobierać podstawowe elementy, zespoły i układy maszynowe.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Proces projektowania inżynierskiego.	1
Wy2	Połączenia spawane.	2
Wy3	Ustroje nośne.	1
Wy4	Połączenie i mechanizmy śrubowe.	2
Wy5	Wały i osie.	2
Wy6	Łożyska, uszczelnienia.	2
Wy7	Sprzęgła i hamulce.	2
Wy8	Przekładnie zębate.	4
Wy9	Przekładnie pasowe.	2
Wy10	Przykład praktycznego projektowania maszyny lub urządzenia.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Opracowanie założeń konstrukcyjnych dla konstruowanego układu napędowego	2
Proj2	Analiza problemu, określenie danych ilościowych i warunków eksploatacyjnych	2
Proj3	Wykonanie podstawowych obliczeń inżynierskich oraz dobór elementów konstruowanego układu napędowego	6

Proj4	Sporządzenie dokumentacji technicznej składającej się z rysunku złożeniowego oraz rysunku wykonawczego (co najmniej jednego) jako szkicu odręcznego i rysunków z programów z grupy CAD	8
Proj5	Podsumowanie i sformułowanie wniosków	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny
N2. konsultacje
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02	Ocena częściowa projektu
P = F1 + F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Osiński Z. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 1999,
2. Dietrich M. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn. T.1-3, WNT, Warszawa 1995

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pahl G., Beitz W.: Nauka konstruowania, WNT, Warszawa 1984,
2. Kurmaz L., Kurmaz O.: Projektowanie węzłów i części maszyn, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Jarosław Stryczek tel.: 71 320-20-70 email: Jaroslaw.Stryczek@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy projektowania maszyn**

Name in English: **Fundamentals of Machine's Engineering Design**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032020**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			20	
Number of hours of total student workload (CNPS)	90			60	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	3			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge:

- student has knowledge on the fundamentals of mechanics, strength of materials and materials technology;
- student knows the basic rules of the technical drawing.

2. Skills:

- student can use the knowledge on mechanics, strength of materials and materials technology in practice;
- the student can graphically present technical objects.

3. Competences:

- the student understands and is aware of what the technological activity is and how it influences the environment.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. To familiarize students with the design and operation principle of basic machine components, units and systems.

C2. To familiarize students with the rules of the engineering design process.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - As a result of the classes, the student should be able to recognize and select the basic machine elements, units and systems.

PEK_W02 - As a result of the classes, the student should be able to present the basic rules of the engineering design process.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - As a result of the course, the student should be able to prepare the technical drawings of basic mechanical components, units and systems.

PEK_U02 - As a result of the classes, the student should be able to select and to make engineering calculations of the basic machine elements, units and systems.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Engineering design process.	1
Lec2	Welded joints.	2
Lec3	Load-carrying structures.	1
Lec4	Screw joints and mechanisms.	2
Lec5	Axes and shafts.	2
Lec6	Bearings and sealings.	2
Lec7	Couplings and breaks.	2
Lec8	Gear transmissions.	4
Lec9	Belt transmissions.	2
Lec10	An example of practical designing of a machine or a device.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Development of the design assumptions for the built drive system	2

Proj2	Analysis of the problem, determination of the quantitative data and the operational conditions	2
Proj3	Making the basic engineering calculations and selection of elements for the built drive system	6
Proj4	Making the technical documentation comprised of the assembly drawing and at least one working drawing as a handwritten draft and drawings made by means of CAD software	8
Proj5	Summary and conclusions	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. tutorials N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	Examination
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02	Partial evaluation of the project
P = F1 + F2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Osiński Z. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 1999,
2. Dietrich M. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn. T.1-3, WNT, Warszawa 1995

SECONDARY LITERATURE

1. Pahl G., Beitz W.: Nauka konstruowania, WNT, Warszawa 1984,
2. Kurmaz L., Kurmaz O.: Projektowanie węzłów i części maszyn, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Jarosław Stryczek tel.: 71 320-20-70 email: Jaroslaw.Stryczek@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Procesy i techniki wytwarzania II**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing Processes and CAM II**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032021.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		20		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student powinien posiadać wiedzę z zakresu rysunku technicznego, oznaczeń wymiarów i tolerancji, odchyłek kształtu i położenia, chropowatości powierzchni.
2. Student powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, materiałoznawstwa
3. Student powinien posiadać umiejętność ogólnego planowania eksperymentu oraz rozwiązywania prostych problemów technicznych

CELE PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie wiadomości o podstawach, sposobach oraz możliwościach kształtowania przedmiotów metodami obróbki ubytkowej, takich jak: obróbki skrawaniem, ściernie i erozyjne

C2. Przedstawienie możliwości technologicznych obróbek ubytkowych

C3. Zapoznanie studentów z metodologią rozwiązywania zagadnień technologicznych z zakresu obróbek ubytkowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student powinien znać podstawy fizyko-chemiczne obróbek ubytkowych. Powinien definiować i opisywać najważniejsze stosowane materiały narzędziowe oraz powłoki ochronne na narzędzia.

PEK_W02 - Student powinien znać i definiować najważniejsze obróbki skrawaniem. Powinien opisać zastosowania obróbki skrawaniem. Powinien objaśniać kinematykę, opisywać i definiować narzędzia i obrabiarki do obróbki skrawaniem, a także znać możliwe do uzyskania efekty technologiczne w wyniku zastosowania obróbki skrawaniem.

PEK_W03 - Student powinien znać i definiować najważniejsze obróbki ściernie i erozyjne. Powinien opisać zastosowania obróbek ściernych i erozyjnych. Powinien objaśniać kinematykę, opisywać i definiować narzędzia i obrabiarki do obróbek ściernych i erozyjnych, a także znać możliwe do uzyskania efekty technologiczne w wyniku zastosowania obróbek ściernych i erozyjnych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student powinien potrafić zaplanować eksperyment laboratoryjny z zakresu obróbek ubytkowych, a także przeprowadzać pomiary (np. sił skrawania, chropowatości powierzchni, zużycia narzędzi) i analizować otrzymane wyniki.

PEK_U02 - Student powinien dobierać narzędzia, obrabiarki, parametry i warunki obróbki, zarówno w obróbce skrawaniem, jak i obróbkach ściernych i erozyjnych, ze względu na oczekiwane efekty technologiczne oraz efektywność i koszty wytwarzania.

PEK_U03 - Student powinien interpretować postawione przed nim zadania z zakresu obróbek ubytkowych, a także rozwiązywać problemy technologiczne.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy procesu skrawania	2
Wy2	Materiały narzędziowe i narzędzia	2
Wy3	Toczenie	2
Wy4	Wiercenie, rozwiercanie, frezowanie, przeciąganie	2
Wy5	Struganie, dłutowanie, pogłębianie, nawiercanie	2
Wy6	Obróbka kół zębatych, wykonywanie gwintów	2
Wy7	Obróbki ściernie: gładzenie, dogładzanie oscylacyjne	2

Wy8	Docieranie, polerowanie, wygładzanie	2
Wy9	Obróbki strumieniowo-ściernie i erozyjne	2
Wy10	Budowa i zakres zastosowań obrabiarek	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Możliwości kształtowania powierzchni toczeniem	2
Lab2	Możliwości kształtowania powierzchni na wiertarkach	2
Lab3	Możliwości kształtowania powierzchni frezowaniem	2
Lab4	Możliwości kształtowania powierzchni szlifowaniem za pomocą ściernicy	2
Lab5	Wybrane metody obróbki ścierniej	2
Lab6	Metody wykonywania gwintów i kół zębatych	2
Lab7	Możliwości kształtowania powierzchni drążeniem elektroerozyjnym	2
Lab8	Mechanika oddzielania materiału	2
Lab9	Wpływ podatności układu OUPN i nierównomierności rozłożenia naddatku na błędy toczenia	2
Lab10	Programowanie CNC Manual	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. eksperyment laboratoryjny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01; PEK_W02; PEK_W03	kolokwium
P = P		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03	kartkówka, odpowiedzi ustne
P = F		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Żebrowski Henryk, Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Oficyna Wydawnicza PWr , Wrocław 2004.
2. Cichosz Piotr, Techniki wytwarzania - Obróbka ubytkowa - Laboratorium, Oficyna Wyd.PWr, 2002.
3. Cichosz Piotr, Techniki wytwarzania – Obróbka ubytkowa – Laboratorium, część II, Oficyna Wyd.PWr. 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Cichosz Piotr, Narzędzia skrawające. WNT 2006

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Maciej Kowalski tel.: 41-81 email: maciej.kowalski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Procesy i techniki wytwarzania II**

Name in English: **Manufacturing Processes and CAM II**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032021.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		20		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	3		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student should have knowledge of technical drawing, designation of dimensions and tolerances, shape and location deviations, surface roughness.
2. The student should have basic knowledge in mathematics, physics, materials science
3. The student should have the ability to generally plan the experiment and solve simple technical problems

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing information on the basics, methods and possibilities of shaping objects by means of cutting, abrasive and erosive machining
- C2. Presentation of technological possibilities of machining
- C3. Acquainted students with the methodology for solving technological problems in the field of machining

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student should know the physicochemical basis of machining. Should define and describe the most important tool materials and tool coatings.

PEK_W02 - The student should know and define the most important machining. Should describe the machining applications. He should explain kinematics, describe and define tools and machine tools for machining, as well as know the achievable technological effects as a result of the use of machining.

PEK_W03 - The student should know and define the most important abrasive and erosive treatments. Should describe the applications of abrasive and erosive (EDM) treatments. He should explain kinematics, describe and define tools and machine tools for abrasive and erosive (EDM) machining, as well as know the achievable technological effects as a result of the use of abrasive and erosive (EDM) machining.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student should be able to plan a laboratory experiment in the field of machining, as well as carry out measurements (e.g. cutting forces, surface roughness, tool wear) and analyze the results obtained.

PEK_U02 - The student should choose tools, machine tools, parameters and processing conditions, both in machining as well as abrasive and erosive (EDM) machining, due to the expected technological effects as well as efficiency and production costs.

PEK_U03 - The student should interpret the tasks assigned to him in the field of machining, as well as solve technological problems.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basics of the cutting process	2
Lec2	Tool materials and tools	2
Lec3	Turning	2
Lec4	Drilling, reaming, milling, broaching	2
Lec5	Planing, slotting, countersink, centre drilling	2
Lec6	Threads and gears machining	2
Lec7	Abrasive machining: honing, superfinishing	2
Lec8	Lapping, polishing, abrasive machining for smoothing	2
Lec9	Abrasive jet and discharge machining	2
Lec10	Construction and scope of applications of machine tools	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Surface shaping capabilities by turning	2
Lab2	Surface shaping capabilities on drilling machines	2

Lab3	Surface shaping capabilities by milling	2
Lab4	Surface shaping capabilities by grinding with a grinding wheel	2
Lab5	Selected methods of abrasive machining	2
Lab6	Methods for execute threads and gears	2
Lab7	Possibilities of shaping the surface with electro discharge machining	2
Lab8	Mechanics of the cutting process	2
Lab9	Impact of OUPN (machine-chuck-workpiece-tool) system vulnerability and unevenness of allowance distribution on turning errors	2
Lab10	CNC Manual programming	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. laboratory experiment		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01; PEK_W02; PEK_W03	colloquium
P = P		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03	test, verbal querying
P = F		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Żebrowski Henryk, Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Oficyna Wydawnicza PWr , Wrocław 2004.
2. Cichosz Piotr, Techniki wytwarzania - Obróbka ubytkowa - Laboratorium, Oficyna Wyd.PWr, 2002.
3. Cichosz Piotr, Techniki wytwarzania – Obróbka ubytkowa – Laboratorium, część II, Oficyna Wyd.PWr. 2008

SECONDARY LITERATURE

Cichosz Piotr, Narzędzia skrawające. WNT 2006.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Maciej Kowalski tel.: 41-81 email: maciej.kowalski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Maszyny i urządzenia technologiczne**

Nazwa w języku angielskim: **Technological machines and devices**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032023**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo-konstrukcyjnego, budowy i działania elementów i zespołów maszynowych.
2. Student ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania i roli maszyn technologicznych.
3. Student potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej maszyn.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student pozna budowę podstawowych maszyn technologicznych, a w szczególności ich układów: napędowych, sterowania i pomiarowych.
- C2. Student pozna podstawowe cechy techniczno-eksploatacyjne współczesnych maszyn technologicznych.
- C3. Student pozna zasady i możliwości wykorzystania maszyn technologicznych do realizacji określonych zadań obróbkowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student pozna budowę i zasady funkcjonowania współczesnych maszyn technologicznych, a w szczególności ich kinematykę i zasady sterowania pracą.

PEK_W02 - Student pozna zasady doboru maszyn technologicznych do realizacji określonych zadań obróbkowych.

PEK_W03 - Student pozna podstawowe metody badań wykorzystywanych do oceny stanu technicznego maszyn technologicznych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student potrafi ocenić maszyny technologiczne z uwagi na ich przydatność do realizacji określonych zadań obróbkowych.

PEK_U02 - Student potrafi określić sposób funkcjonowania maszyny technologicznej.

PEK_U03 - Student potrafi określić podstawowe parametry charakteryzujące pracę maszyny technologiczne.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK_K02 - Student potrafi wykorzystywać podstawową wiedzę z zakresu metod sterowania pracą maszyn technologicznych.

PEK_K03 - Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Znaczenie i rozwój technologii obróbkowych. Ogólna charakterystyka maszyn technologicznych i ich klasyfikacja. Cechy techniczno-użytkowe maszyn. Podstawowe wymagania stawiane współczesnym maszynom.	2
Wy2	Struktury geometryczne i kinematyczne maszyn. Elementy, mechanizmy i komponenty maszyn technologicznych: korpusy, zespoły wrzecionowe i prowadnicowe, systemy narzędziowe i przedmiotowe	2
Wy3	Układy napędu głównego i posuwowego nowoczesnych maszyn technologicznych (podstawowe wymagania i przykłady rozwiązań). Układy pomiarowe, diagnostyki i nadzoru.	2
Wy4	Podstawy sterowania automatycznego maszyn technologicznych. Klasyfikacja układów sterowania (układy: NC, CNC, DNC, AC i PLC). Elementy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie CNC.	2
Wy5	Obrabiarki skrawające do obróbki powierzchni obrotowych i płaskich - tokarki, wiertarki, frezarki, wytaczarki. Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.	2
Wy6	Obrabiarki skrawające do obróbki powierzchni obrotowych, płaskich i kształtowych - szlifierki, strugarki i dłutownice. Obrabiarki do specjalnych kształtów technicznych (gwintów i uzębień). Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.	2
Wy7	Obrabiarki wielozadaniowe (automatyczne linie obrabiarek zespołowych). Obrabiarki do obróbki erozyjnej i laserowej. Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.	2

Wy8	Wybrane konstrukcje maszyn NC z zakresu obróbki bezubytkowej. Centra obróbkowe CNC, autonomiczne stacje obróbkowe. Rola robotów i manipulatorów w automatyzacji produkcji.	2
Wy9	Wielomaszynowe zrobotyzowane systemy wytwórcze, gniazda i linie produkcyjne. Systemy komputerowo zintegrowanej produkcji CIM.	2
Wy10	Tendencje w zakresie rozwoju maszyn technologicznych (maszyny do realizacji obróbki HSC, hexapody, obrabiarki inteligentne i hybrydowe).	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Pomiar strat mocy przy pracy bez obciążenia i ogólnej sprawności maszyny.	2
Lab2	Ocena głośności pracy maszyn.	2
Lab3	Zamiana ruchu obrotowego na prostoliniowy w maszynach technologicznych.	2
Lab4	Pomiary strat energii w tocznych łożyskach wrzecionowych.	2
Lab5	Wybrane zagadnienia dynamicznych własności obrabiarek.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin pisemny
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_U02, PEK_K03	Kartkówki dla zaliczenia poszczególnych tematów laboratorium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT, Warszawa, 2000.
Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa, 2000.
Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa, 2009.
Wrotny L. T.: Obrabiarki skrawające do metali. WNT, Warszawa, 1979.
Białek M. : Maszyny technologiczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Paderewski K.: Vademecum obrabiarek skrawających. WNT, Warszawa, 1979.
Dmochowski J., Uzarowicz A.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. PWN, Warszawa, 1980.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Madeja tel.: 3204185 email: marcin.madeja@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Maszyny i urządzenia technologiczne**

Name in English: **Technological machines and devices**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032023**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Examination		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge relating to the design-construction process and the structure and working of machine components and units.
2. The student has sound knowledge relating to the basic manufacturing techniques and the role of technological machines.
3. The student can read and interpret the figures and schematics used in machine engineering documentation.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to learn the structure of principal technological machines, especially their drive, control and measuring systems.
- C2. The student is to learn the basic technical-operational characteristics of modern technological machines.
- C3. The student is to learn the principles and possibilities of using technological machines to perform specific machining tasks.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student knows the structure and principles of operation of modern technological machines, especially their kinematics and the principles of controlling their operation.

PEK_W02 - The student knows the principles of selecting technological machines to perform specific machining tasks.

PEK_W03 - The student knows the basic testing methods used to assess the condition of technological machines.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student can evaluate technological machines from the point of view of their suitability for specific machining tasks.

PEK_U02 - The student can define how a technological machine is to function.

PEK_U03 - The student can determine the basic parameters characterizing the operation of a technological machine.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student knows how to search for and use the literature recommended for the course and acquire knowledge on her/his own.

PEK_K02 - The student can exploit basic knowledge relating to the methods of controlling the operation of technological machines.

PEK_K03 - The student understands the necessity of systematic and unassisted work in order to master the course material.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Significance and development of manufacturing technology. General characteristics of manufacturing machines and their classification. Technical and operational parameters. Basic requirements.	2
Lec2	Geometrical and kinematic structures of the machines. Parts, mechanisms and components of manufacturing machines: bodies, spindle and guiding assemblies, tooling and workpiece systems.	2
Lec3	Main drive and feeding systems of modern manufacturing machines (basic requirements, exemplary solutions). Measurement, diagnostics and supervision systems.	2
Lec4	Basics of automatic control of manufacturing machines. Classification of control systems (NC, CNC, DNC, AC and PLC systems). Elements of programming CNC machines.	2
Lec5	Cutting machine tools for machining rotating and flat surfaces - lathes, drills, milling machines, boring machines. The technical and utility characteristics and function of the machines.	2
Lec6	Cutting machine tools for machining rotating and flat surfaces - grinders, planers and slotters. Machine tools for special technical shapes (threads and teeth). The technical and utility characteristics and function of the machines.	2

Lec7	Multitasking machines (in-line transfer machines). Machines for electrical discharge and laser machining. The technical and utility characteristics and function of the machines.	2
Lec8	Selected structures of NC machines for chipless machining. CNC machining centres, autonomous machining stations. The role of robots and manipulators in production automation.	2
Lec9	Multimachine robotized manufacturing systems. Computer-integrated manufacturing systems (CIM).	2
Lec10	Trends in development of CNC manufacturing machines (machines for HSC machining, hexapods, intelligent and hybrid machine tools).	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	The measurement of power losses during non-load operation and the overall efficiency of a machine.	2
Lab2	The assessment of machine loudness	2
Lab3	The change of rotational motion to rectilinear motion in technological machines.	2
Lab4	Measurements of energy losses in spindle rolling bearings.	2
Lab5	Selected problems relating to the dynamic properties of machine tools.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. the traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - self studies and preparation for examination N3. self study - preparation for laboratory class N4. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Written examination.
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_U02, PEK_K03	Short tests on the particular laboratory topics.
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Honczarenko J.: Flexible automation of manufacture. Machine tools and machining systems. WNT, Warszawa, 2000.

Kosmol J.: Automation of machine tools and machining. WNT, Warszawa, 2000.

Honczarenko J.: Numerically controlled machine tools. WNT, Warszawa, 2009.

Wrotny L. T.: Machine tools for metal cutting. WNT, Warszawa, 1979.

Białek M. : Technological machines. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1995.

SECONDARY LITERATURE

Paderewski K.: Vademecum of machine tools. WNT, Warszawa, 1979.

Dmochowski J., Uzarowicz A.: Machining operations and machine tools. PWN, Warszawa, 1980.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marcin Madeja tel.: 3204185 email: marcin.madeja@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy automatyzacji**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of Automation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032032**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		0.7		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy analizy matematycznej

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie podstawowych zagadnień z automatyzacji.

C2. Poznanie budowy, działania oraz zasad aplikacji urządzeń stosowanych w automatyzacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Posiada wiedzę w zakresie podstaw automatyzacji, robotyki i automatyki.

PEK_W02 - Potrafi opisać budowę elementów automatyki

PEK_W03 - Potrafi wyjaśnić działanie układów automatyki

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi zastosować elementy automatyki do automatyzacji procesów produkcyjnych

PEK_U02 - Potrafi oprogramować wybrane elementy automatyki

PEK_U03 - Potrafi eksploatować zautomatyzowane procesy produkcyjne

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

PEK_K02 - Zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów.

PEK_K03 - Przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Wprowadzenie do kursu, pojęcie sygnału, rodzaje sygnałów.	2
Wy2	Układy automatyki i ich klasyfikacja. Algebra Boole'a, układy logiczne (kombinacyjne i sekwencyjne), przykłady.	2
Wy3	Opis liniowych systemów dynamicznych: transmitancja, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, transmitancja widmowa, równania fazowe.	2
Wy4	Układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne	2
Wy5	Regulacja dwustawna i trójstawna	2
Wy6	Regulatory przemysłowe. Sterowniki programowalne PLC	2
Wy7	Regulatory przemysłowe. Sterowniki programowalne PLC	2
Wy8	Regulatory: PI, PD, PID	2
Wy9	Interfejsy HMI i systemy SCADA	2
Wy10	Dyskretna regulacja automatyczna.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie, szkolenie BHP. Synteza kombinacyjnych układów sterowania.	2
Lab2	Synteza sekwencyjnych układów sterowania	2
Lab3	Układy sterowania wyposażone w regulację P, PI, PID	2
Lab4	Elementy i układy pneumatyki i hydrauliki	2
Lab5	Modelowanie zautomatyzowanych procesów wytwórczych, programowanie maszyn CNC	2

	Suma: 10
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. ćwiczenia problemowe
 N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
 N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin pisemny
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	wejściówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1+F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Laboratorium Podstaw automatyki i automatyzacji pod red. T. Mikulczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005. 2. Zakrzewski J., tytuł: Czujniki i przetworniki pomiarowe, wydawnictwo: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, rok: 2004. 3. Legierski T., Wyrwał J., Kasprzyk J., Hajda J., tytuł: Programowanie sterowników PLC, wydawnictwo: , rok: 1998. 4. Kosmol J., tytuł: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, wydawnictwo: WNT, rok: 2005. 5. Honczarenko J., tytuł: Elastyczna automatyzacja wytwarzania: obrabiarki i systemy obróbkowe, wydawnictwo: WNT, 2004. 6. Honczarenko J., tytuł: Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie, wydawnictwo: WNT, rok: 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Kurzawa tel.: 42-35 email: adam.kurzawa@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy automatyzacji**

Name in English: **Fundamentals of Automation**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032032**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Examination		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		0.7		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of mathematical analysis

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Knowledge of the basic problems of automation.

C2. Knowledge of the construction, operation and application principles of devices used in automation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - It has knowledge in the basics of automation, robotics and automation.

PEK_W02 - Can describe the construction of automation components

PEK_W03 - Can explain the operation of control systems

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can apply automation components for process automation

PEK_U02 - Can program the selected control elements

PEK_U03 - Is able to operate automated manufacturing processes

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Searching information and their critical analysis

PEK_K02 - Work in a team and relying on improving methods for the selection of a strategy to optimally solve the problems assigned to the group.

PEK_K03 - Respect the traditions and rules in academia and society

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course, signal concept, types of signals.	2
Lec2	Automation systems and their classification. Boolean algebra, logic (combination and sequential), examples.	2
Lec3	Description of linear automation systems: transfer function, time characteristics, frequency response, frequency characteristics.	2
Lec4	Combined logic and sequential logic	2
Lec5	Two-sided and three-sided control	2
Lec6	Controllers: PI, PD, PID	2
Lec7	Industrial control system. PLCs	2
Lec8	Controllers: PI, PD, PID	2
Lec9	HMI and SCADA systems	2
Lec10	Discrete automatic control.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction, OSH training. Synthesis of combination control systems.	2
Lab2	Synthesis of sequential control systems	2
Lab3	Control systems equipped with P, PI, PID control	2
Lab4	Components and systems of pneumatics and hydraulics	2

Lab5	Modeling of automated manufacturing processes, programming CNC machines	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. self study - preparation for laboratory class N4. self study - self studies and preparation for examination

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	
P = F1+F2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Kurzawa tel.: 42-35 email: adam.kurzawa@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Rachunek kosztów dla inżynierów**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering Economy: Costs Analyses for Engineers**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032036**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę z zakresu rachunkowości, organizacji procesu produkcyjnego i organizacji produkcji
2. potrafi korzystać z arkusza kalkulacyjnego Excel budując proste modele
3. ma podstawową wiedzę o istocie gospodarki wolnorynkowej

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy na temat podstawowych pojęć i zagadnień związanych z podejmowaniem decyzji menadżerskich w oparciu o koszty; nabycie wiedzy o technikach i metodach określania kosztów produktów i procesów.

C2. Nabycie zdolności rozróżniania kategorii kosztów produktów i procesów i ich wykorzystania w podejmowaniu decyzji.

C3. Nabycie umiejętności wykorzystania kosztów w planowaniu i analizach problemów decyzyjnych (kupować czy produkować; sprzedawać półprodukt czy dalej przetwarzać; czy wymienić starą maszynę na nową).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student ma wiedzę na temat kosztów, wydatków i nakładów.

PEK_W02 - Student zna metody określania kosztów w rachunku systematycznym i rachunku problemowym i ich odzwierciedlenie w sprawozdaniach finansowych proforma.

PEK_W03 - Student zna metody przygotowania budżetu i sposoby analizy odchyleń wykonania od planu

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - student potrafi wyselekcjonować koszty istotne dla podjęcia decyzji menedżerskiej i przeprowadzić ich analizę

PEK_U02 - student potrafi przygotować model oparty na kosztach wspomagający decyzje krótkoterminowe i długoterminowe

PEK_U03 - student potrafi przygotować sprawozdanie finansowe pro forma

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - student potrafi współpracować z przedstawicielami różnymi komórek organizacyjnych w zakresie pozyskania danych potrzebnych do analizy kosztów

PEK_K02 - student umie krytycznie ocenić decyzję menedżerską z ekonomicznego i społecznego punktu widzenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład

Liczba godzin

Wy1	<p>Wprowadzenie - istota rachunkowości w przedsiębiorstwie, rachunkowość zarządcza i rachunkowość finansowa, koszty produkcji w kontekście ich kształtowania – inżynieria kosztów.</p> <p>Istota kosztu; wydatek i koszt; nakłady i koszty.</p> <p>Rachunek kosztów systematyczny; rachunek kosztów problemowy; kryteria i podział kosztów. Wzorce zachowania się kosztów.</p> <p>Modele rachunku kosztów: rachunek kosztów pełnych, rachunek kosztów zmiennych; wpływ rachunku kosztów na sprawozdania finansowe.</p> <p>Koszty w podejmowaniu decyzji; analiza punktów krytycznych produkcji, kosztów, cen i stopy zwrotu (analiza Cost-Volume-Profit). Próg rentowności (BEP) dla jednego i wielu produktów</p> <p>Rachunek kosztów na podstawie analizy czynności - metoda Activity Based Costing. Różnice między systemem tradycyjnym i ABC.</p> <p>Rachunek kosztów celu (target costing); rachunek redukcji kosztów (kaizen costing).</p> <p>Rachunek kosztów normatywnych; analiza odchyleń kosztów rzeczywistych od kosztów normatywnych.</p> <p>Koszty produkcji pomocniczej i ich rozliczanie; ceny transferowe.</p> <p>Międzyokresowe rozliczenia kosztów; amortyzacja składników majątku trwałego; wycena zużycia materiałów bezpośrednich.</p> <p>Proces planowania kosztów (budżetowanie) – jak powstaje budżet - od prognozy sprzedaży do budżetu gotówki w jednostce produkcyjnej i jednostce handlowej.</p> <p>Analiza odchyleń wykonania od budżetu: budżet statyczny, budżet elastyczny, poziomy analizy.</p> <p>Budżetowanie przedsięwzięć organizacyjnych; budżetowanie przedsięwzięć inwestycyjnych, opłacalność przedsięwzięcia inwestycyjnego.</p> <p>Rachunek kosztów, rachunek wyników - sprawozdania finansowe pro forma.</p> <p>Test zaliczeniowy.</p>	20
		Suma: 20
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Zajęcia informacyjne: omówienie zawartości projektu, harmonogramu i sposobu prowadzenia zajęć, kryteriów zaliczenia projektu	10
	Określenie szczegółowe przedmiotu produkcji i sprzedaży, procesu produkcyjnego, zasobów potrzebnych do realizacji procesu produkcyjnego.	
	Koszty stałe i zmienne, wprowadzenie do modelu ilościowego progu rentowności.	
	Półkolkowe sprawdzenie projektu: wymagany model wyznaczający próg rentowności przedsięwzięcia.	
	Budowa modelu budżetu działalności operacyjnej.	
	Budowa modelu budżetowego rachunku wyników.	
	Budowa modelu budżetowego bilansu i budżetowego przepływu gotówki.	
	Prezentacja projektów na forum grupy, ocena i zaliczenie.	
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. przykłady i ćwiczenia rachunkowe
N3. praca własna w małych grupach – wspólne przygotowanie do zajęć projektowych
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do testu zaliczeniowego

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 : PEK_W03; PEK_K01 : PEK_K02	test zaliczeniowy
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

F1	PEK_U01; PEK_U02; PEK_K01	połówkowe sprawdzenie projektu
F2	PEK_U03	całościowe sprawdzenie projektu
F3	PEK_K02	prezentacja projektu na formu grupy i wzajemna ocena
P = F1+F2+F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] J.Matuszek, M.Kołosowski, Z.Krokosz-Krynke; Rachunek kosztów dla inżynierów. PWE Warszawa 2011
- [2] Materiały wykładowe zamieszczane na stronie www prowadzącego
- [3] Materiały do opracowania projektu zamieszczane na stronie www prowadzącego

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Atkinson A.A., Management Accounting. IRWIN, 2004
- [2] Bruns W., J. Jr., Accounting for Managers, South-Western, 1994
- [3] Garrison R.H., Noreen E.W., Managerial Accounting, IRWIN, 1994
- [4] Horngren Ch.T., Datar S.M., Foster G., Cost Accounting. A Managerial Emphasis. Prentice Hall, 2003
- [5] Krokosz-Krynke Z., Symulacja w rachunkowości zarządczej – przykład modelowania progu rentowności, w : Symulacja systemów społecznych i gospodarczych II, Oficyna Wyd. PWr, 2007
- [6] Vanderbeck E.J., Principles of Cost Accounting, South-Western, 2002

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Rachunek kosztów dla inżynierów**

Name in English: **Engineering Economy: Costs Analyses for Engineers**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032036**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. a basic knowledge on accounting, production proces organization and production organization
2. ability of using spreadshit (Excel) and simple model designing
3. a basic knowledge on free market economy

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. to learn basic terms and problems of the managerial decisions making based on costs; to gain knowledge on techniques and methods product costing and proces costing
- C2. to gain ability of distinguishing product and proces cost categories and apply them in decision making
- C3. To learn budgeting and how to use cost in decision making analysis (buy or manufacture; sell now or proces further, should an old machine be reaplaced by a new one).

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Student has a knowledge on costs, expenses and expenditures.

PEK_W02 - Student knows cost accounting for direct and indirect production costs and cost accounting for decision making; knows the place of costs in pro-forma financial statements

PEK_W03 - Student knows the budgeting methods and variance analysis of the budget.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student is able to select and analyse costs relevant for decision making

PEK_U02 - Student is able to build a model based on costs that helps to make short- and long- term decisions

PEK_U03 - Student is able to prepare pro forma financial statements

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Student is able to cooperate with the representatives of different organization units while gathering data for cost analysis

PEK_K02 - Student is able to evaluate managerial decision from the economic and social points of view

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture

Number of
hours

Lec1	<p>Introduction - the essence of cost accounting in an enterprise, managerial accounting and financial accounting, designing production costs - cost engineering.</p> <p>The idea of cost; expense vs cost; expenditure vs cost.</p> <p>Systematic cost accounting; cost accounting for decision making; criteria and cost categories. Cost behavior patterns.</p> <p>Cost accounting models; total manufacturing costing, variable costing; costs in financial statements.</p> <p>Costs on decision making; Cost-Volume-Profit analysis; Break Even Point analysis; BEP for one and many products.</p> <p>Activity Based Costing method. The difference between "traditional" one driver costing and ABC method.</p> <p>Target costing and kaizen costing.</p> <p>Standard costing; variance analysis of observed and standard costs.</p> <p>Service department costs allocation; transfer price.</p> <p>Period costs; fixed assets depreciation; costs of direct material usage.</p> <p>Budgeting - how to prepare budget - from sales forecast to cash budget in a manufacturing and merchandise company.</p> <p>Budget variance analysis; static budget, flexible budget; levels of analysis.</p> <p>Budgeting organizational projects; budgeting investment projects; evaluating investment/capital projects.</p> <p>Cost accounting, income statement - pro forma financial statements.</p> <p>Final test.</p>	20
Total hours: 20		
Form of classes – Project	Number of hours	

Proj1	Introduction: contents of the project; class schedule and methods used in the class; evaluation criteria.	10
	What will be produced and sell; production process, resources required by the product and the proces.	
	Fixed and variable costs, introduction to quantity model of BEP.	
	Midterm: required BEP model prepared in Excel.	
	Budgeting model for operational activities.	
	Model of budgeted income statement.	
	Model of budgeted balance sheet and budgeted cash flow statement.	
	Projects presentation in the classroom, project evaluation and grading.	
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. cases and numerical examples N3. work in a small groups - working together on projects N4. self study and preparation for the final test		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 : PEK_W03; PEK_K01 : PEK_K02	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01; PEK_U02; PEK_K01	midterm for the project evaluation

F2	PEK_U03	final project evaluation
F3	PEK_K02	project presentation at the classroom and peer review
P = F1+F2+F3		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] J.Matuszek, M.Kołosowski, Z.Krokosz-Krynke; Cost Accounting for Engineers. PWE Warszawa 2011 - in Polish
- [2] Lecture handouts available on instructor's web page
- [3] Project handouts available on instructor's web page.

SECONDARY LITERATURE

- [1] Atkinson A.A., Management Accounting. IRWIN, 2004
- [2] Bruns W., J. Jr., Accounting for Managers, South-Western, 1994
- [3] Garrison R.H., Noreen E.W., Managerial Accounting, IRWIN, 1994
- [4] Horngren Ch.T., Datar S.M., Foster G., Cost Accounting. A Managerial Emphasis. Prentice Hall, 2003
- [5] Krokosz-Krynke Z., Simulation in managerial accounting - model of BEP, in : Symulacja systemów społecznych i gospodarczych II, Oficyna Wyd. PWr, 2007 - in Polish
- [6] Vanderbeck E.J., Principles of Cost Accounting, South-Western, 2002

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Ekologia**

Nazwa w języku angielskim: **Ecology**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032037**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie szkoły średniej z chemii, biologii, ekologii.
2. Posługuje się literaturą przedmiotu, wykorzystując zarówno podręczniki jak i wiarygodne źródła internetowe.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z zagadnieniami z zakresu ekologii oraz ochrony środowiska.
- C2. Poznanie zagrożeń wynikających z działalności człowieka.
- C3. Poznanie nowoczesnych rozwiązań służących ochronie środowiska.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma wiedzę na temat zagrożeń wynikających z działalności przemysłowej.

PEK_W02 - Zna podstawowe konwencje międzynarodowe i polskie akty prawne w dziedzinie ochrony środowiska.

PEK_W03 - Potrafi scharakteryzować nowoczesne rozwiązania służące ochronie środowiska.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Ma świadomość ważności zrozumienie pozatechnicznych skutków działalności człowieka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu ekologii i ochrony środowiska.	2
Wy2	Szanse i zagrożenia związane z wykorzystaniem nieodnawialnych źródeł energii.	2
Wy3	Nieodnawialne źródła energii.	2
Wy4	Procesy spalania paliw.	2
Wy5	Negatywne efekty środowiskowe związane ze spalaniem paliw kopalnych.	2
Wy6	Sposoby ograniczania emisji zanieczyszczeń związanych ze spalaniem paliw kopalnych.	2
Wy7	Odnawialne źródła energii.	2
Wy8	Magazynowanie energii.	2
Wy9	Gospodarka odpadami.	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. konsultacje

N3. prezentacja multimedialna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W03	
F2	PEK_K01	
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Powietrze atmosferyczne : jakość - zagrożenia - ochrona : praca zbiorowa, Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2016
2. Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, W. Lewandowski, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, cop. 2016
3. Wiarygodne źródła internetowe.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Baszczuk tel.: 320-32-21 email: agnieszka.baszczuk@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Ekologia**

Name in English: **Ecology**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032037**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has the basic knowledge of chemistry, biology and ecology.
2. Makes use of reference literature, exploits available sources, both via the Internet and in print form.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get the student acquainted with the basic problems of ecology and environmental protection.
- C2. To get to know threats resulting from human activity.
- C3. Familiarisation with modern solutions serving environmental protection.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Has the basic knowledge of the hazards arising from the industrial activities.

PEK_W02 - Has the knowledge of the international conventions and Polish environmental regulations.

PEK_W03 - Can characterize modern solution for environmental protection.

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Has the awareness regarding the importance of non-technical impacts of anthropogenic activity.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Basic concepts and definitions of ecology and environmental protection.	2
Lec2	Opportunities and threats associated with non-renewable energy resources.	2
Lec3	Non-renewable energy resources.	2
Lec4	Fuel combustion processes.	2
Lec5	The negative environmental effects related with atmosphere pollution.	2
Lec6	Ways to reduce emissions from fuel combustion processes.	2
Lec7	Renewable energy resources	2
Lec8	Energy storage.	2
Lec9	Waste management.	2
Lec10	Final test.	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

N2. tutorials

N3. multimedia presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W03	
F2	PEK_K01	
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> 1. Authoritative internet sources.
<u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. Agnieszka Baszczuk tel.: 320-32-21 email: agnieszka.baszczuk@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy zarządzania**

Nazwa w języku angielskim: **Essentials of Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032040**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Brak wymagań wstępnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przyswojenie wiedzy z zakresu procesu zarządzania oraz podstawowych nurtów i koncepcji zarządzania.
- C2. Przyswojenie wiedzy na temat istoty i mechanizmów funkcjonowania organizacji.
- C3. Przyswojenie wiedzy dotyczącej analizy problemów zarządzania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student potrafi scharakteryzować poszczególne nurty występujące w ewolucji teorii organizacji i zarządzania, a także opisać najistotniejsze koncepcje zarządzania zarówno tradycyjne jak i współczesne.

PEK_W02 - Student potrafi scharakteryzować podstawowe mechanizmy funkcjonowania organizacji, rozróżniać typy struktur organizacyjnych, wymienić składniki organizacji oraz jej otoczenia.

PEK_W03 - Student potrafi scharakteryzować proces zarządzania oraz sposób realizacji poszczególnych funkcji zarządzania w organizacji.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Organizacja i jej zasoby. Wprowadzenie do procesu zarządzania.	2
Wy2	Otoczenie organizacji. Menedżer i jego praca.	2
Wy3	Ewolucja teorii zarządzania.	2
Wy4	Funkcja planowania w organizacji. Proces podejmowania decyzji. Strategia i zarządzanie strategiczne.	2
Wy5	Funkcja organizowania. Struktury organizacyjne. Zarządzanie zasobami ludzkimi.	2
Wy6	Funkcja przewodzenia. Podstawy zachowań jednostek w organizacjach. Motywowanie.	2
Wy7	Funkcja kontrolowania. Etapy i dziedziny kontroli.	2
Wy8	Wiedza w organizacji jako podstawa przewagi konkurencyjnej. Zarządzanie wiedzą.	2
Wy9	Zmiany w organizacjach. Zarządzanie zmianą. Innowacje i zarządzanie innowacjami.	2
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2017.
2. Koźmiński A.K., Piotrowski W., Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2013.
3. Masłyk-Musiał E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E., Zarządzanie dla inżynierów, PWE, Warszawa, 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. DeCenzo D.A., Robbins S.P., Podstawy zarządzania, PWE, Warszawa, 2002.
2. Hatch M.J., Teoria organizacji, PWN, Warszawa, 2002.
3. Hopej M., Kamiński R., Struktury organizacyjne współczesnych organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010.
4. Malara Z., Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności, PWN, Warszawa 2013.
5. Miesięcznik Harvard Business Review Polska.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy zarządzania**

Name in English: **Essentials of Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032040**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. No initial prerequisites are required.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the process of management and basic trends and concepts of management.
- C2. Acquiring knowledge about the nature and mechanisms of an organization.
- C3. Acquiring knowledge about the analysis of management problems.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student is able to characterize different trends occurring in the evolution of organization and management theory, and to describe the most important concepts of both traditional and modern management.

PEK_W02 - The student is able to characterize basic mechanisms of organization, to distinguish between types of organizational structures, to list components of the organization and its environment.

PEK_W03 - The student is able to describe the process of management and how to implement various functions in the organization and management style.

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organization and its resources. Introduction of the process of management.	2
Lec2	Organization's environment. Manager and manager's work.	2
Lec3	The evolution of the theory of management.	2
Lec4	The function of planning in organization. Decision making process. Strategy and strategic management.	2
Lec5	The function of organizing. Organizational structures. Human resources management.	2
Lec6	The function of leading. Motivating.	2
Lec7	The function of controlling. Steps and levels of control.	2
Lec8	Knowledge in organization as a basis of competitive advantage. Knowledge management.	2
Lec9	Changes in organizations. Change management. Innovations and innovations management.	2
Lec10	Test.	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Test.
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2017. 2. Koźmiński A.K., Piotrowski W., Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2013. 3. Masłyk-Musiał E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E., Zarządzanie dla inżynierów, PWE, Warszawa, 2012. <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DeCenzo D.A., Robbins S.P., Podstawy zarządzania, PWE, Warszawa, 2002. 2. Hatch M.J., Teoria organizacji, PWN, Warszawa, 2002. 3. Hopej M., Kamiński R., Struktury organizacyjne współczesnych organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010. 4. Malara Z., Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności, PWN, Warszawa 2013. 5. Miesięcznik Harvard Business Review Polska.

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Grafika inżynierska - zapis konstrukcji**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering Graphics - Engineering Drawing**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032063**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów				X	
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu geometrii wykreślnej.
2. Podstawowe umiejętności rysowania i obsługi sprzętu komputerowego.
3. Umiejętność korzystania z zasobów cyfrowych internetu.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego w odwzorowaniu elementów przestrzeni na płaszczyźnie oraz zasad zapisu konstrukcji z wykorzystaniem widoków, przekrojów i kładów w zapisie konstrukcji.

C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wymiarowania i tolerowania wymiarów elementów maszynowych, a także oznaczania ich cech powierzchni oraz tolerancji kształtu i położenia.

C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie graficznego przedstawiania połączeń elementów maszyn oraz zasad normalizacji w zapisie konstrukcji, a także zapisu elementów (rysunki wykonawcze) i złożonych układów (rysunki złożeniowe) oraz zasad schematyzacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student zna i jest w stanie objaśnić reguły zapisu konstrukcji i tworzenia dokumentacji technicznej elementów i podzespołów urządzeń mechanicznych.

PEK_W02 - Student wie jak nazwać podstawowe parametry charakteryzujące geometryczne cechy wytworu oraz zaproponować jak te informacje zapisać.

PEK_W03 - Student zna zasady graficznego przedstawienia połączeń elementów maszyn oraz zapisu znormalizowanych elementów maszyn.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student umie sporządzić sposobem odręcznym, za pomocą przyrządów kreślarskich i komputerowo (AutoCAD) zapis konstrukcji oraz schematyzację układów technicznych.

PEK_U02 - Student umie odczytywać zapis dokumentacji technicznej elementu maszynowego i złożonych układów technicznych oraz zapis schematyczny.

PEK_U03 - Student umie identyfikować i zapisać podstawowe znormalizowane połączenia elementów maszyn.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student ma zdolność krytycznej oceny w zakresie poprawności zapisu dokumentacji technicznej elementu maszynowego i złożonych układów technicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Znaczenie zapisu konstrukcji. Zasady zapisu konstrukcji. Podstawy tworzenia rysunków odręcznych oraz z wykorzystaniem programów komputerowych (CAD). Rzuty prostokątne i aksonometryczne.	2
Wy2	Widoki, przekroje i kłady w zapisie konstrukcji.	2
Wy3	Zasady wymiarowania w zapisie konstrukcji.	2
Wy4	Zapis tolerancji i pasowań elementów maszyn.	2
Wy5	Zapis chropowatości powierzchni elementów maszyn, odchyłek kształtu i położenia.	2
Wy6	Zapis połączeń elementów maszyn - zasady zapisu połączeń rozłącznych.	2

Wy7	Zapis połączeń elementów maszyn - zasady zapisu połączeń nierozłącznych.	2
Wy8	Zapis znormalizowanych elementów maszyn. Zasady schematyzacji.	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Wy10	Omówienie kolokwium i podsumowanie kursu.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie: regulamin i organizacja zajęć, cel kursu, ramowy program kursu, warunki zaliczenia. Wydanie tematu I: na podstawie rysunku aksonometrycznego z rozdz. 6 [3] należy sporządzić odręczny rysunek elementu w (trzech) rzutach prostokątnych. Podstawy AutoCAD-a: organizacja edytora graficznego, tworzenie rysunku prototypowego. Podstawowe funkcje rysowania (linia, okrąg, łuk itp.) – ćwiczenia w rysowaniu.	2
Proj2	Na podstawie rysunku odręcznego elementu z rozdz. 6 [3] należy sporządzić rysunek tego elementu w AutoCAD-zie. Zastosować odpowiednie przekroje w celu przedstawienia wnętrza elementu. Podstawy AutoCAD-a c.d., narzędzia edycji (wymaż, utnij, wydłuż itp.).	2
Proj3	Zasady wymiarowania w AutoCAD-zie. Style wymiarowania AutoCAD-a. Wymiarowanie rysunku z poprzednich zajęć (z rozdz. 6 [3]). Element podany w temacie I narysować w izometrii za pomocą AutoCAD-a. Zastosować skok izometryczny, przełączanie płaszczyzn izometrycznych i rysowanie w tych płaszczyznach elips.	2
Proj4	Odbiór zadania – tematu I. Wydanie tematu II: zadanie z rozdz. 3 [3] - rysowanie odręczne. Rysowanie tematu II w AutoCAD-zie, wymiarowanie z uwzględnieniem wymiarów tolerowanych, jawne określenie odchyłek wymiarów tolerowanych, wprowadzanie tekstu w AutoCAD-zie - informacje dodatkowe, uwagi rysunkowe.	2
Proj5	Kolokwium z dotychczasowego materiału (1 godz.). Odbiór zadania – tematu II. Wydanie tematu III: zapis konstrukcji elementów o większej złożoności postaci geometrycznej zdania z rozdz. 5.1 [3]. Skorygowanie rysunku odręcznego (typu wałek) z rozdz. 5.1 [3] i rozpoczęcie rysunku w AutoCAD-zie. (zasady wymiarowania - podporządkowane temu rzuty, widoki, przekroje, kłady).	2
Proj6	Ciąg dalszy tematu III zdania z rozdz. 5.1 [3] - wymiarowanie elementu w AutoCAD-zie: tworzenie bloków i nadawanie atrybutów (oznaczanie chropowatości powierzchni), odchyłki kształtu i położenia, jawne określenie odchyłek wymiarów tolerowanych, informacje dodatkowe (jako uwagi) - wprowadzanie tekstu w AutoCAD-zie.	2
Proj7	Wydanie tematu IV: zadanie konstrukcyjne. Temat dowolny – ustalony przez prowadzącego. Zalecenia: zespół maszynowy mało skomplikowany, składający się z kilku części (5 do 10), np.: przegub sworzniowy z rozdz. 4 [3], sprzęgło podatne nierozłączne wg PN, ściągnacz do łożysk, podnośnik samochodowy (wskazane modele tych zespołów). Wykonać jego dokumentację – rysunek złożeniowy i rysunki wykonawcze wybranych 2 współdziałających z sobą elementów.	2
Proj8	Wykonanie rysunku złożeniowego zespołu maszynowego za pomocą AutoCAD-a (omówienie istoty rysunku złożeniowego, tabliczka rysunkowa, zapis typowych połączeń oraz podzespołów maszyn zagadnienia normalizacji w zapisie konstrukcji).	2

Proj9	Wykonanie rysunków wykonawczych elementów zespołu maszynowego za pomocą AutoCAD-a. Temat V - wykonanie rysunku schematycznego układu kinematycznego zespołu z tematu VI (lub nowego tematu - na podstawie rysunku złożeniowego) - odręcznie i za pomocą AutoCAD-a.	2
Proj10	Odbiór tematu IV i V. Zaliczenie kursu.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów.
N2. Konsultacje.
N3. Praca własna - przygotowanie do projektu.
N4. Samodzielna praca przy komputerze pod kierunkiem prowadzącego.
N5. Prezentacja projektu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 , PEK_W02 , PEK_W03	Kolokwium
P = F1 = Fw		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03	Kartkówka, odpowiedzi ustne, ocena samodzielnej pracy podczas zajęć projektowych.
F2	PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03 , PEK_K01	Ocena przygotowania projektu.
F3	PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03 , PEK_K01	Kolokwium.
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Dobrzański T., Rysunek Techniczny Maszynowy. WNT, Warszawa, 2009.
- [2] Rydzanicz I., Zapis konstrukcji. Podstawy. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2000.
- [3] Rydzanicz I., Rysunek techniczny jako zapis konstrukcji. Zadania. WN-T, Warszawa 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [4] Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy. Zbiór Polskich Norm.
- [5] Kurmaz L., Kurmaz O., Projektowanie węzłów i części maszyn. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004.
- [6] Potrykus J., red. Poradnik mechanika (praca zbiorowa). Wyd. REA s.j., Warszawa 2008.
- [7] http://www.plan-rozwoju.pcz.pl/wyklady/mechatronika/Wybrane_zagadnienia_projektowania.pdf
- [8] <http://www.cad.pl/kursy/>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Dymitry Capanidis tel.: 71 320-27-72 email: dymitry.capanidis@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Grafika inżynierska - zapis konstrukcji**

Name in English: **Engineering Graphics - Engineering Drawing**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032063**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			20	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses				X	
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of descriptive geometry.
2. Basic drawing skills and service of computer equipment.
3. The skill to use the Internet digital resources.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge and skills in axonometric projection and rectangular in mapping the elements of space on the plane and the rules for engineering drawing with the use of views, sections, and lays in the engineering drawings.
- C2. The acquisition of knowledge and skills in the dimensioning and tolerancing of dimensions of machine parts, as well as the identification of their surface features and shape and position tolerances.
- C3. The acquisition of knowledge and skills in the field of graphic representation of connections of machines and rules for standardization in constructions drawings, as well as elements drawings (manufacturing drawings) and complex systems (assembly drawings) and the principles of schematization.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student knows and is able to explain the rules of constructions drawings and creating the technical documentation of elements and mechanical components.

PEK_W02 - The student knows how to call the basic parameters characterizing the geometric features of a product and propose how to save these information.

PEK_W03 - The student knows the principles of graphic representation of joint of machine elements and drawing the standard machine elements.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student is able to make in a handwritten way, or by using the drawing instruments and computer drawing software (AutoCAD) construction drawing and schematization of technical systems.

PEK_U02 - The student knows how to read the record of the technical documentation of the machine component and complex technical systems and schematic drawing.

PEK_U03 - Student can identify and record the basic standardized connection of machine parts.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student has the ability to critically assess the correctness in drawing the technical documentation of machine component and complex technical systems.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The importance of the engineering drawing. Rules for structure drawings. The basics of creating handwritten drawings and using them Computer programs (CAD). Rectangular and axonometric projections.	2
Lec2	The views, sections and lays in the engineering drawing.	2
Lec3	Principles of dimensioning in the engineering drawing.	2
Lec4	Tolerances and fits of machine parts.	2
Lec5	Surface roughness of machine parts, deviations of form and position.	2
Lec6	Drawing of joints of machine elements - rules for drawing disconnect connections.	2

Lec7	Drawing of joints of machine elements - rules for drawing inseparable connections.	2
Lec8	Drawing of standard machine elements. Rules of schematization.	2
Lec9	Final test.	2
Lec10	Discussion of the colloquium and the course summary.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction: the rules and organization of activities, the purpose of the course, a framework program of the course, credit conditions. Issue of topic I: based on axonometric drawing from the chapter 6 [3] should the freehand drawing element in three rectangular views be drawn. Basics AutoCAD – performing the simple drawings: the organization of the graphical editor, create the prototype drawing. Basic drawing functions (line, circle, arc, etc.) - Exercises in drawing.	2
Proj2	On the basis of freehand drawing element from the chapter 6 [3] the drawing of this element in AutoCAD should be made. Apply the respective sections in order to see the inside of the element. Podstawy AutoCAD-a c.d., narzędzia edycji (wymaż, utnij, wydłuż itp.).	2
Proj3	Principles of dimensioning in AutoCAD. AutoCAD dimensioning styles. Dimensioning of the drawing from previous classes (from Ch. 6 [3]). Draw the element specified in the 1st topic in isometric using AutoCAD. Use a isometric jump, switching planes and isometric drawing in those planes.	2
Proj4	Task assesment - the 1st subject. topic II issue: the task from chap. 3 [3] – freehand drawing. Drawing topic II in AutoCAD, dimensioning with taking the tolerated dimensions into consideration, explicitly specify the size of tolerated deviations, entering the text in AutoCAD - notes, drawing attention.	2
Proj5	Colloquium about the existing material (1 hr.). Receive task - the subject II. Topic III: drawing of construction elements that are more complex in geometric form, tasks from the chapter. 5.1 [3]. Correcting the freehand drawing (roller type) from Ch. 5.1 [3] and starting the drawing in AutoCAD. (dimensioning rules - subordinate to the plans, views, sections, examples).	2
Proj6	Continuation of topic III from chapter III. 5.1 [3] - dimensioning of element in AutoCAD. Building Blocks, broadcast attributes (Determination of surface roughness), deviations of form and position in AutoCAD, explicitly specify the size deviations tolerated, additional information (as due) - Enter text in AutoCAD.	2
Proj7	Topic IV: the construction task. Any subject - set by the teacher. Recommendations: little complicated engineering system, consisting of several parts (5 to 10), eg .: hinge bolt from the chapter 4 [3], the flexible coupling inseparable PN, bearing puller, a car jack (indicated models of these bands). Performing its documentation - exploded view drawings and selected 3 interacting with each other elements.	2
Proj8	Execution of assembly drawing of machine assembly using AutoCAD (discussing the substance of an assembly drawing, a drawing tablet, saving the typical connections and machinery components of standardization in the record structure).	2

Proj9	Execution of drawings of components of the machine assembly using AutoCAD. Subject V - performing the schematic drawing of the kinematic assembly of the subject VI or a new topic - based on the assembly drawing (by hand and by AutoCAD).	2
Proj10	Pick the subject IV and V. A course.	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED		
N1. Traditional lecture with the use of transparencies and slides. N2. Consultations. N3. Own work - preparing the draft. N4. Independent work on the computer under the guidance of lecturer. N5. Presentation of the project.		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 , PEK_W02 , PEK_W03	Colloquium
P = F1 = Fw		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03	Quiz, oral answers, assessment of individual work in the design class.
F2	PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03 , PEK_K01	Evaluation of project preparation.
F3	PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03 , PEK_K01	Test.
P = 0,4*F1 + 0,3*F2 + 0,3*F3		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Dobrzański T., Rysunek Techniczny Maszynowy. WNT, Warszawa, 2009.
- [2] Rydzanicz I., Zapis konstrukcji. Podstawy. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2000.
- [3] Rydzanicz I., Rysunek techniczny jako zapis konstrukcji. Zadania. WN-T, Warszawa 2004.

SECONDARY LITERATURE

- [4] Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy. Zbiór Polskich Norm.
- [5] Kurmaz L., Kurmaz O., Projektowanie węzłów i części maszyn. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004.
- [6] Potrykus J., red. Poradnik mechanika (praca zbiorowa). Wyd. REA s.j., Warszawa 2008.
- [7] http://www.plan-rozwoju.pcz.pl/wyklady/mechatronika/Wybrane_zagadnienia_projektowania.pdf
- [8] <http://www.cad.pl/kursy/>

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Dymitry Capanidis tel.: 71 320-27-72 email: dymitry.capanidis@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Badania operacyjne**

Nazwa w języku angielskim: **Operations research**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032066**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza w zakresie matematyki potwierdzona pozytywną oceną na świadectwie ukończenia szkoły średniej.
2. Znajomość arkusza kalkulacyjnego typu Excel.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu programowania liniowego i sieciowego z uwzględnieniem jej aspektów aplikacyjnych.

C2. Zdobywanie umiejętności formułowania modeli optymalizacyjnych w procesie podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania, np: obsługi transportowej rynku, wykorzystania ograniczonych zasobów, planowania przedsięwzięć, a także optymalizacji konstrukcji, technologii oraz systemów.

C3. Nabycie umiejętności rozwiązywania liniowych problemów optymalizacyjnych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Uczestnik kursu ma podstawową wiedzę w zakresie metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEK_W02 - Zna metody rozwiązywania zagadnień programowania liniowego oraz wie jak przeprowadzić analizę wrażliwości rozwiązania optymalnego.

PEK_W03 - Posiada podstawową wiedzę w zakresie modelowania i rozwiązywania problemów optymalizacyjnych z wykorzystaniem programowania sieciowego.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi poprawnie formułować liniowe modele optymalizacyjne o charakterze inżynierskim i menadżerskim.

PEK_U02 - Potrafi zastosować algorytmy optymalizacji liniowej i sieciowej do rozwiązywania problemów decyzyjnych.

PEK_U03 - Potrafi korzystać z oprogramowania wspomagającego rozwiązywanie matematycznych modeli optymalizacyjnych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do teorii optymalizacji. Podstawowe pojęcia. Badania operacyjne (BO) jako narzędzie wspomagania procesów decyzyjnych. Historia BO. Klasyfikacja metod wykorzystywanych w BO.	1
Wy2	Graficzne rozwiązywanie zadań PL. Interpretacja wyników uzyskanych z wykorzystaniem metody graficznej. Analiza wrażliwości uzyskanego rozwiązania.	2
Wy3	Dualizm w programowaniu liniowym: formułowanie liniowego modelu prymalnego i dualnego, rozwiązywanie problemu dualnego, interpretacja wyników w odniesieniu do zagadnienia prymalnego.	2
Wy4	Algorytm simpleks.	2
Wy5	Programowanie sieciowe: metoda ścieżki krytycznej CPM	2
Wy6	Kolokwium zaliczeniowe.	1

		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne. Formułowanie liniowych modeli decyzyjnych dla wybranych przykładów o charakterze inżynierskim i menadżerskim: identyfikacja zmiennych decyzyjnych, ograniczeń problemu i funkcji celu.	2
Proj2	Rozwiązywanie zadań liniowych z wykorzystaniem metody graficznej. Analiza wrażliwości uzyskanych wyników.	2
Proj3	Rozwiązywanie zadań liniowych z wykorzystaniem modeli dualnych: formułowanie zagadnienia dualnego na podstawie zagadnienia prymalnego, rozwiązywanie zadania, interpretacja wyników.	2
Proj4	Rozwiązywanie liniowych zadań optymalizacyjnych z liczbą zmiennych większą niż dwie. Wykorzystanie metody simplex ze zmiennymi swobodnymi i sztucznymi.	2
Proj5	Wykorzystanie metody CPM do wyznaczania ścieżki krytycznej przedsięwzięcia /projektu: identyfikacja czynności w projekcie i ich kolejności, konstrukcja grafu czynności, wyznaczanie czasów trwania projektu, czynności krytycznych, dostępnych zapasów czasu.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. dyskusja problemowa
N3. praca własna - przygotowanie do projektu
N4. ćwiczenia rachunkowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01- PEK_U03	ocena zadań cząstkowych w trakcie semestru
P = ocena średnia uzyskana na podstawie ocen cząstkowych		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Ignasiak E. (red.): Badania operacyjne. Warszawa 2001, PWE
- [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN
- [3] Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Warszawa 2008, PWE

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Operations research an introduction /Hamdy A. Taha. Boston [etc.] : Pearson, cop. 2011
- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
- [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Badania operacyjne**

Name in English: **Operations research**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032066**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The knowledge from mathematics on the secondary school level confirmed with positive grade in the school certificate.
2. The knowledge of an spreadsheet e.g. Excel.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the basic knowledge from linear and network programming area with its application.
- C2. Ability to formulate optimization models in the decision taking process from the management field, e.g.: transport services market, distribution of limited resources, project planning, optimization of design, technology and systems.
- C3. Acquiring the skills of solving of linear optimization problems using computer programs.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - A course participant has the basic knowledge on the supporting methods of taking optimum decisions.

PEK_W02 - A participant knows the algorithms of linear programming and knows how a sensitivity analysis of the optimum solution should be done.

PEK_W03 - A participant has the basic knowledge on the modelling and solving of optimization problems from network programming field.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - A course participant knows how to formulate linear optimization models from engineering and management field.

PEK_U02 - A course participant can use algorithms of linear and network programming to a support decision making process.

PEK_U03 - A course participant knows how to use computer programs when solving mathematical optimization problems.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to Operations Research (OR): basic definitions, OR in a decision making process, OR history, classification of OR methods and algorithms.	1
Lec2	The graphical method of linear model solving. Interpretation of its results. Sensitivity analysis of the optimum solution.	2
Lec3	Dualism in linear programming: primal and dual model formulation, dual problem solving, results interpretation in the relation to the primal model.	2
Lec4	The Simplex method.	2
Lec5	The network programming: the Critical Path Method (CPM)	2
Lec6	Final test.	1
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Organizational issues. Formulating of linear decision models for chosen examples of engineering and management application: identification of decision variables, problem constraints and an objective function.	2
Proj2	Application of the graphical method to linear optimization. Sensitivity analysis of the optimum solution.	2
Proj3	Application of the dual approach to linear programming cases: formulation of primal and dual form of a linear model, dual model solution, results interpretation.	2
Proj4	Linear programming models with a greater number of variables – the simplex method with slack and artificial variables.	2

Proj5	Critical path method application in an example: identification of operations in the project, their sequence, activities graph construction, identification of project duration, critical activities and slack times.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem discussion N3. self study - preparation for project class N4. calculation exercises		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01- PEK_U03	evaluation of partial tasks during the semester
P = ocena średnia uzyskana na podstawie ocen cząstkowych		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Ignasiak E. (red.): Badania operacyjne. Warszawa 2001, PWE</p> <p>[2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN</p> <p>[3] Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Warszawa 2008, PWE</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Operations research an introduction /Hamdy A. Taha. Boston [etc.] : Pearson, cop. 2011</p> <p>[2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.</p> <p>[3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011</p>		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl		

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy logistyki**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032067**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	10			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8	1.4			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu organizacji i funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zadaniami logistyki w procesach gospodarczych.
- C2. Omówienie wybranych modeli i metod stosowanych w projektowaniu i ocenie systemów logistycznych.
- C3. Scharakteryzowanie podstawowych technologii przepływu materiałów i informacji w systemach logistycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna strukturę systemu logistycznego, jego elementy składowe i relacje zachodzące między nimi.

PEK_W02 - Zna metody i strategie zarządzania procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi zastosować wybrane modele i metody do projektowania, zarządzania i oceniania systemu logistycznego.

PEK_U02 - Potrafi dobrać technologie przepływu materiałów i przepływu informacji

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi prezentować opinie na temat społecznych i ekologicznych skutków funkcjonowania łańcuchów dostaw.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia i definicje. System i proces logistyczny. Kryteria klasyfikacji.	2
Wy2	Logistyka zaopatrzenia. Zarządzanie zapasami. Strategia Just In Time.	2
Wy3	Logistyka produkcji. Zakres wspomagania komputerowego: MRP I, MRP II, ERP.	2
Wy4	Logistyka dystrybucji. Prognozowanie popytu.	2
Wy5	Logistyka zwrotów. Ekologistyka	2
Wy6	Technologie informacyjne; metody automatycznej identyfikacji, EDI	2
Wy7	Opakowania. Podstawowe funkcje. Etykieta logistyczna.	2
Wy8	Technologie transportu wewnętrznego i magazynowania.	2
Wy9	Technologie transportu dalekiego. Infrastruktura liniowa.	2
Wy10	Centra logistyczne. Infrastruktura punktowa.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie przykładowego rozwiązania łańcucha dostaw	2
Ćw2	Zarządzanie zapasami. Klasyfikacja ABC / XYZ.	2
Ćw3	Prognozowanie popytu	2
Ćw4	Symulacja systemu produkcyjnego typu KANBAN	2
Ćw5	Zarządzanie transportem w aspekcie łańcucha dostaw	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. ćwiczenia problemowe
 N3. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Egzamin pisemny - test
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	kartkówka, odpowiedź ustna
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Logistyka. Red. D. Kisperska_Moroń, S. Krzyżaniak. ILiM, Poznań 2009.
 Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. Tom I i II. ILiM, Poznań 1998/99.
 Systemy logistyczne. Tom I i II. Red. T. Nowakowski. Difin, Warszawa 2010/11.
 Logistyka. Teoria i praktyka. Tom I i II. Red. S. Krawczyk. Difin, Warszawa 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych. Red. S. Kwaśniewski, P. Zając. Navigator 16. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
 Zając P.: CRM - Zarządzanie relacjami z klientem w logistyce dystrybucji. Navigator 17. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
 Kwaśniewski S., Nowakowski T., Zając M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych. Navigator 18. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tomasz Nowakowski tel.: 71 320-35-11 email: Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy logistyki**

Name in English: **Fundamentals of logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032067**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20	10			
Number of hours of total student workload (CNPS)	90	60			
Form of crediting	Examination	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	3	2			
including number of ECTS points for practical (P) classes		2			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8	1.4			

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of the organization and operation of the production przedsiębiorstwa

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the basic tasks of logistics business processes.
- C2. Some specific models and methods used in the design and evaluation of logistics systems.
- C3. Characterization of core technology and material flow logistics information systems.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - He knows the structure of the logistics system, its components and the relationships between them.

PEK_W02 - He knows the methods and strategies of managing logistics processes in the enterprise

II. Relating to skills:

PEK_U01 - It can be used for selected models and methods for the design, management and evaluation of logistics system.

PEK_U02 - He can choose the material flow technology and information flow

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Able to present opinions on the social and environmental impact of the operation of the supply chain.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic concepts and definitions. System and logistics process. The classification criteria.	2
Lec2	Logistics supply. Inventory management. Just In Time Strategy.	2
Lec3	Logistics of production. Range of computer support: MRP I, MRP II, ERP.	2
Lec4	Logistics distribution. Forecasting demand.	2
Lec5	Reverse logistics. Ekologistyka	2
Lec6	Information technology, automatic identification method, EDI	2
Lec7	Packaging. Basic functions. Logistic label.	2
Lec8	Technologies of handling and storage.	2
Lec9	Transport technologies. Linear infrastructure .	2
Lec10	Logistics centers.Point infrastructure .	2
		Total hours: 20
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Introduction to exercise. Overview of the exemplary embodiment of the supply chain	2
CI2	Inventory management. Classification ABC / XYZ.	2
CI3	Forecasting demand	2
CI4	Simulation of a Kanban production system	2
CI5	Transport management in the context of supply chain	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. problem exercises
 N3. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	Written exam - test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	test, oral answer
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Ballou R.H. Business Logistics / Supply Chain Management. Pearson Education Inc. 2004.
 Logistyka. Red. D. Kisperska_Moroń, S. Krzyżaniak. ILiM, Poznań 2009.
 Logistyka. Teoria i praktyka. Tom I i II. Red. S. Krawczyk. Difin, Warszawa 2011.

SECONDARY LITERATURE

Zajac P.: CRM - Zarządzanie relacjami z klientem w logistyce dystrybucji. Navigator 17. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
 Kwaśniewski S., Nowakowski T., Zajac M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych. Navigator 18. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Tomasz Nowakowski tel.: 71 320-35-11 email: Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy informatyczne w zarządzaniu przedsiębiorstwem ERP**

Nazwa w języku angielskim: **Information systems in the enterprise management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032071**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie gospodarki materiałowej.
2. Umiejętność pozyskiwania informacji z dokumentów oraz ich interpretacji.
3. Znajomość obsługi komputera.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką zintegrowanych systemów zarządzania
C2. Zdobywanie przez studenta podstawowej wiedzy o sposobie działania i wdrażania systemów klasy MRP II i ERP
C3. Nabycie podstawowych umiejętności korzystania z systemów klasy MRP II i ERP

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Wiedza na temat zintegrowanych systemów wytórczych

PEK_W02 - Wiedza na temat pojęć stosowanych w ZSI - struktura produkcyjna, pozycja zakupowe, marszruty technologiczne czy harmonogram

PEK_W03 - Wiedza na temat zastosowań ZSI w przedsiębiorstwach produkcyjnych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność posługiwania się zintegrowanym system zarządzania, na przykładzie IFS Application

PEK_U02 - Umiejętność posługiwania się technologiczną strukturą produkcyjną

PEK_U03 - Umiejętność zaprojektowania marszruty technologicznej w ZSI

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi działać w grupie, przeszedł różne role w organizacji przedsiębiorstwa

PEK_K02 - Ma świadomość znaczenia jakości danych w ZSI

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Partia produkcyjna, Charakterystyka cyklu produkcyjnego	2
Wy2	Zapasy produkcyjne, Planowanie produkcji	2
Wy3	Systemy Informatyczne Zarządzania, MRP I i MRP II	2
Wy4	Systemy Workflow	2
Wy5	CASE*Method, Diagramy hierarchii funkcji, Metody identyfikacji funkcji w przedsiębiorstwie, Diagramy zależności funkcji, Diagramy związków encji	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Informacje wstępne na temat obsługi systemu IFS Applications. Generowanie firmy w systemie IFS Applications. Definiowanie struktury produkcyjnej.	2
Proj2	Definiowanie struktury produkcyjnej.	2
Proj3	Definiowanie pozycji zakupowych. Definiowanie kosztów. Sprzedaż.	2
Proj4	Definiowanie pozycji produktowych na poszczególnych liniach produkcyjnych. Marszruty produkcyjne.	2
Proj5	Wprowadzanie pozycji zakupowych. Generowanie harmonogramu. Generowanie raportu MRP.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. ćwiczenia problemowe
 N3. case study

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	Prezentacja i obrona raportu MRP
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem IFS Applications : ćwiczenia z obsługi : wybrane moduły : praca zbiorowa / pod red. Leszka Kiełtyki ; Politechnika Częstochowska.
2. Oracle : system zarządzania bazą danych : podręcznik użytkownika / Michał Lentner. Warszawa : Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

SAP - zrozumieć system ERP / Jerzy Auksztol, Piotr Balwierz, Magdalena Chomuszek. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy informatyczne w zarządzaniu przedsiębiorstwem ERP**

Name in English: **Information systems in the enterprise management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032071**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of the operation of the business in terms of materials management.
2. The ability to acquire information from the documents and their interpretation.
3. Computer skills.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to the problems of integrated management systems
C2. Getting the student from the basic knowledge of the mode of action and implementation of MRP II and ERP
C3. Acquisition of basic umiejętności using MRP II and ERP

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knowledge of integrated manufacturing systems

PEK_W02 - Knowledge of the concepts used in Integrated Information System - stuktura production, purchasing position, route and schedule of technology

PEK_W03 - Knowledge of Integrated Information System applications in production

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Ability to use integrated management system, for example IFS Application

PEK_U02 - Ability to use technology production structure

PEK_U03 - Ability to design a technological route in Integrated Information System

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Able to work in a group, went through various roles in the organization of enterprises

PEK_K02 - Recognizes the importance of data quality in Integrated Information System

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Batch, Characteristics of the production cycle	2
Lec2	Stocks Production, Production Planning	2
Lec3	Management Information Systems, MRP I and MRP II	2
Lec4	Workflow systems	2
Lec5	Methods for identifying the functions of the company, depending on the function diagrams, entity relationship diagrams	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Preliminary information on the operation of IFS Applications. Generating companies in IFS Applications. Defining the structure of production.	2
Proj2	Defining the position of purchase. Defining costs. Sales.	2
Proj3	Entering data storage products. Define the product structure.	2
Proj4	Defining the position of product in different production lines. Routes production.	2
Proj5	Entry of items in shopping. Generate schedule. Generating MRP report.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. problem exercises
 N3. case study

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	Presentation and defense of the MRP report
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem IFS Applications : ćwiczenia z obsługi : wybrane moduły : praca zbiorowa / pod red. Leszka Kiełtyki ; Politechnika Częstochowska.
2. Oracle : system zarządzania bazą danych : podręcznik użytkownika / Michał Lentner. Warszawa : Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.

SECONDARY LITERATURE

SAP - zrozumieć system ERP / Jerzy Auksztol, Piotr Balwierz, Magdalena Chomuszek. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK HUMANISTYCZNY**

Nazwa w języku angielskim:

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032081BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wg kart opracowanych przez SNH

CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart opracowanych przez SNH

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - wg kart opracowanych przez SNH

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	wg kart opracowanych przez SNH	20
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **BLOK HUMANISTYCZNY**

Name in English:

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032081BK.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1		20
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> <u>SECONDARY LITERATURE</u>

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mechanika**

Nazwa w języku angielskim: **Mechanics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032084**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	20			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2	1.4			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji wynikających z realizacji kursów Analiza matematyczna I, algebra z geometrią analityczną.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki.

C2. Wykonywanie statycznych analiz wytrzymałościowych elementów maszyn.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna wektorowe operacje na siłach i momentach w mechanice.

PEK_W02 - Zna metody rozwiązywania belek i ram.

PEK_W03 - Posiada wiedzę z geometrii mas.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi wyznaczyć siły wewnętrzne w belkach i ramach i skonstruować ich wykresy.

PEK_U02 - Potrafi obliczać przegubowe konstrukcje prętowe (kratownice).

PEK_U03 - Potrafi wyznaczyć główne i centralne momenty bezwładności.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje oraz je krytycznie analizować.

PEK_K02 - Potrafi obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie je tłumaczyć i uzasadnić własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu mechaniki.

PEK_K03 - Przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Program. Wymagania. Wektory. Pojęcia statyki. Aksjomaty statyki. Stopnie swobody. Podparcia bryły nieswobodnej.	1
Wy2	Siła i moment siły. Moment główny i wektor główny układu sił. Zmiana bieguna momentu.	1
Wy3	Redukcja dowolnego, przestrzennego układu sił. Skrętnik.	1
Wy4	Płaski układ sił. Reakcje w układach statycznie wyznaczalnych.	1
Wy5	Zbieżny układ sił. Równowaga trzech sił.	1
Wy6	Redukcja płaskiego układu sił. Równania równowagi.	1
Wy7	Kratownice, reakcje, siły wewnętrzne.	2
Wy8	Belki, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.	2
Wy9	Geometria mas, momenty statyczne, środek masy.	1
Wy10	Momenty bezwładności, definicje, twierdzenie Steinera.	2
Wy11	Transformacja obrotowa momentów bezwładności, tensor bezwładności, elipsoida bezwładności.	2
Wy12	Kinematyka punktu, tor, prędkość, przyspieszenie.	1
Wy13	Kinematyka punktu materialnego we współrzędnych ortogonalnych. Rozkład przyspieszenia w naturalnym układzie, klasyfikacja ruchów.	1
Wy14	Prędkości w ruchu płaskim.	1
Wy15	Sprawdzian.	2
		Suma: 20

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie zadań ze statyki w zakresie wykładanego materiału: redukcja płaskiego układu sił	1
Ćw2	Płaski układ sił. Reakcje w układach statycznie wyznaczalnych.	1
Ćw3	Redukcja płaskiego układu sił. Równania równowagi.	1
Ćw4	Metoda wydzielania węzłów w kratownicach, metoda Rittera	1
Ćw5	Belki, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.	2
Ćw6	Belki przegubowe, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.	2
Ćw7	Zastosowanie redukcji płaskiego układu sił w rozwiązywaniu ram.	1
Ćw8	Rozwiązywanie ram, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.	1
Ćw9	Kolokwium 1.	2
Ćw10	Zadania na wyznaczanie środków mas.	1
Ćw11	Wyznaczanie momentów bezwładności dla typowych układów płaskich i przestrzennych.	2
Ćw12	Obliczanie centralnych i głównych momentów bezwładności.	1
Ćw13	Wyznaczanie wektorów prędkości i przyspieszenia ruchu punktu.	1
Ćw14	Prędkości w ruchu płaskim.	1
Ćw15	Kolokwium 2.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów.
N2. Ćwiczenia rachunkowe.
N3. Praca własna - przygotowanie do projektu.
N4. Konsultacje.
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Sprawdzian
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Odpowiedzi ustne, Kolokwium 1, Kolokwium 2.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- 1.B. Gabryszewska, A. Pszonka, „Mechanika”, cz. I, Statyka, PWr , 1988,
- 2.J. Zawadzki, W. Siuta, „Mechanika ogólna”, PWN, Warszawa 1971,
- 3.Misiak J., „Mechanika ogólna. Statyka i kinematyka”. Tom 1, WNT, Warszawa 1993,
- 4.Jaśniewicz Z., „Zbiór zadań ze statyki”, OW PWr, Wrocław 1996,
- 5.M. Klasztorny, Mechanika. Statyka, kinematyka, dynamika, DWE, Wrocław 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1.B. Skalmierski, „Mechanika”, PWN, Warszawa 1977,
- 2.J. Leyko , „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980,
- 3.S. Piasecki , J. Rzyśko, „Mechanika”, WNT, Warszawa 1972,
- 4.J. Giergiel, „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980,
- 5.W. Siuta, „Mechanika techniczna”, WNT, Warszawa 1968.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Daniel Lewandowski tel.: 320-28-99 email: daniel.lewandowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Mechanika**

Name in English: **Mechanics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032084**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20	20			
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	60			
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	2	2			
including number of ECTS points for practical (P) classes		2			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2	1.4			

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The knowledge, skills and competences on the level after Mathematics I and Linear algebra

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Solving technical problems on the basis of mechanics rules.

C2. Making static strength analysis of machines elements.

C3. Acquisition and consolidation of social skills including emotional intelligence relying ability to work in a group of students with

a view to effective problem solving. Responsibility, honesty and fairness in behaviour; observance of customs in academic community and society.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - He is able to define basic quantities in Mechanics (Force and momentum).

PEK_W02 - He knows the solving methods of beams and frames.

PEK_W03 - He knows the Centroid of Area, the center of Gravity of a Mass, Moments of inertia.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - He is able to calculate the inner forces in the beams and frames with their diagrams.

PEK_U02 - He can calculate the joints constructs (strusses).

PEK_U03 - He can determine the centroidal and principal Moments of inertia

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - He can search information and is able to review it critically.

PEK_K02 - He can objectively evaluate the arguments as well as rationally explain and justify the own point of view on the

base of knowledge from Mechanics.

PEK_K03 - He can observe customs and rules of academic community.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Curriculum. Requirements. Literature.Theory of vectors algebra, statics, degrees of freedom, supports of the rigid body	1
Lec2	Force and momentum. Principal vector and principal momentum of forces system. Statics. Conditions of static equilibrium of forces system. The change of momentum point.	1
Lec3	The resultant of any set of forces.	1
Lec4	Plane forces system. Reactions in the statically determinate systems	1
Lec5	Concurrent forces system.	1
Lec6	Conditions of static equilibrium of forces system. Plane forces system reduction.	1
Lec7	Trusses. Method of Joints.	2
Lec8	Internal forces in Beams (analytical methods, diagrams).	2
Lec9	Centroid of Area. The center of Gravity of a Mass.	1
Lec10	Moments of inertia. Product of inertia. Parallel–axis theorem.	2
Lec11	Rotation transformation of Moments of inertia, inertia tensor, inertia ellipsoid. Principal axes.	2
Lec12	Kinematics, motion of particle, trajectory, one–dimensional model. Velocity, acceleration.	1
Lec13	Velocity and acceleration in natural coordinates. Classification of motions	1
Lec14	Velocity and acceleration in the plane motion.	1
Lec15	Test	2

		Total hours: 20
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	The examples for Conditions of static equilibrium of forces system. Plane forces system reduction.	1
CI2	Plane forces system. Determination of reactions in the supports.	1
CI3	Resultans for Plane forces systems. Equations of equilibrium.	1
CI4	Analytical methods of trusses solving. The Ritter's methods.	1
CI5	Internal forces in beams (analytical methods, diagrams).	2
CI6	Internal forces in beams (analytical methods, diagrams). Beams with Joints.	2
CI7	Resultant using for Internal forces in Frames.	1
CI8	Internal forces in Frames (analytical methods, diagrams).	1
CI9	Test 1.	2
CI10	Centroid of Area. The center of Gravity of discrete Multi-mass structures.	1
CI11	Determination of Moments of inertia & inertia products. Parallel-axis theorem.	2
CI12	Determination of the centroidal and Principal axes and Moments.	1
CI13	Kinematics of particle in orthogonal coordinates.	1
CI14	Velocity in a plane motion.	1
CI15	Test 2	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED
<p>N1. Traditional lecture with the use of transparencies and slides.</p> <p>N2. Calculation exercises.</p> <p>N3. Self study - preparation for project class.</p> <p>N4. Tutorials.</p> <p>N5. Self study - self studies and preparation for examination.</p>

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	oral answers, test 1, test 2.
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.L. Meriam, L.G. Kraige, Engineering Mechanics, volume 1, Statics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998 2. J.L. Meriam, L.G. Kraige, Engineering Mechanics, volume 2, Dynamics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998 <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mary Lunn, A First Course in Mechanics, Oxford Science Publications, Oxford 1991 2. Philip Dyke, Roger Whitworth, Guide to Mechanics, MacMillan Press, London 1992 3. Herbert Goldstein, Classical Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company, London

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Daniel Lewandowski tel.: 320-28-99 email: daniel.lewandowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Informatyka w zastosowaniach inżynierskich**

Nazwa w języku angielskim: **Computer engineering applications**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032085**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				30	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				0.7	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość budowania i rozwiązywania modeli matematycznych zagadnień inżynierskich.
2. Podstawowa znajomość zagadnień informatycznych oraz programowania komputerowego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przygotowanie współczesnego inżyniera do pracy według najnowszych wymogów stosowania narzędzi informatycznych obliczeniowych.
- C2. Uzyskanie wiedzy w zakresie zastosowań informatyki i numerycznych technik obliczeniowych w technice.
- C3. Nabranie umiejętności w posługiwaniu się funkcjonalnością wybranych środowisk programowania, arkuszy kalkulacyjnych oraz środowisk obliczeniowych w zastosowaniach inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność zaprogramowania środowiska informatycznego w celu przeprowadzenia obliczeń inżynierskich.

PEK_U02 - Umiejętność konfiguracji środowiska kalkulacyjnego w celu przeprowadzenia obliczeń inżynierskich.

PEK_U03 - Umiejętność podłączenia interfejsu użytkownika do bazy danych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Świadomość roli inżyniera w procesie produkcyjnym i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w jednym z ważnych ogniw procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie.

PEK_K02 - Świadomość prawnych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.

PEK_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zastosowanie narzędzia obliczeniowego MAXIMA	6
Proj2	Zastosowanie narzędzi GOOGLE DOCUMENTS	6
Proj3	EXCEL w zastosowaniach inżynierskich	8
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Wykonanie zadań projektowych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Zbigniew Smogur, Excel w zastosowaniach inżynierskich, ISBN: 83-7197-641-0, HELION
2. Andrzej Stanisławski, Przystępny kurs statystyki (w oparciu o program STATISTICA PI)
3. Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek, MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika, HELION

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Maciej Gonet, Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich Wydanie II, ISBN: 978-83-246-3066-0, HELION
2. Dokumentacja do programu Statistica

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Emilia Mazgajczyk tel.: 71 320 41 83 email: emilia.mazgajczyk@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Informatyka w zastosowaniach inżynierskich**

Name in English: **Computer engineering applications**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032085**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				20	
Number of hours of total student workload (CNPS)				30	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				0.7	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of building and solving mathematical models of engineering problems.
2. Basic knowledge of computer and computer programming.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Preparation of the modern engineer to work according to the latest requirements of the application of computational tools.
- C2. Gaining knowledge in the application of informatics and numerical computational techniques in technique.
- C3. Gaining skills in selected functional programming environments, spreadsheets and computing environments for engineering applications.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Ability to program IT environment to carry out engineering calculations.

PEK_U02 - Ability to configure the IT supported calculation environment to perform engineering calculations.

PEK_U03 - The ability to connect the user interface to the database.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Awareness of the role of the engineer in the manufacturing process and the need for accountability and involvement in one of the most important links of the production process in the company.

PEK_K02 - Awareness of the legal aspects and impacts of engineering.

PEK_K03 - Understand the need for lifelong learning in the field of business engineering and professional as well social skills development.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Application of MAXIMA calculation tool.	6
Proj2	Application of GOOGLE DOCUMENTS tools	6
Proj3	EXCEL in engineering application	8
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises

N2. self study - preparation for project class

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Performance of project tasks
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Zbigniew Smogur, Excel w zastosowaniach inżynierskich, ISBN: 83-7197-641-0, HELION
2. Andrzej Stanisławski, Przystępny kurs statystyki (w oparciu o program STATISTICA PI)
3. Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek, MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika, HELION

SECONDARY LITERATURE

1. Maciej Gonet, Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich Wydanie II, ISBN: 978-83-246-3066-0, HELION
2. Dokumentacja do programu Statistica

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Emilia Mazgajczyk tel.: 71 320 41 83 email: emilia.mazgajczyk@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy projektowania mechanizmów**

Nazwa w języku angielskim: **Basics of mechanism design**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032086**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			0.7	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wiedza z analizy matematycznej, fizyki i mechaniki
2. umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów analizy matematycznej oraz umiejętności opisywania podstawowych zjawisk fizycznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad budowy i podstawowych metod analizy, modelowania oraz projektowania mechanizmów maszyn
- C2. Poznanie właściwości wybranych grup mechanizmów płaskich i przestrzennych (dźwigniowych, zębatych, krzywkowych, manipulatorów)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie budowy i analizy mechanizmów maszyn

PEK_W02 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania mechanizmów

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność określenia podstawowych elementów budowy mechanizmu

PEK_U02 - Umiejętność zbudowania modelu komputerowego mechanizmu i przeprowadzenia badań symulacyjnych

PEK_U03 - Umiejętność analizy kinematycznej i kinetostaticznej wybranych grup mechanizmów metodami wektorowymi, analitycznymi i komputerowymi

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

PEK_K02 - Rozumie skutki działalności inżynierskiej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Przegląd funkcjonalny maszyn i mechanizmów, podstawy analizy strukturalnej, ruchliwość, pary kinematyczne	3
Wy2	Metody syntezy strukturalnej mechanizmów, rozwiązania alternatywne	2
Wy3	Analiza kinematyczna mechanizmów – metody określania, nowych położeń, prędkości i przyspieszeń	3
Wy4	Elementy analizy dynamicznej - siły, siły oddziaływania w parach, równowaga kinetostaticzna (metody wektorowe)	3
Wy5	Mechanizmy dźwigniowe – własności, charakterystyka, analiza i zastosowania	2
Wy6	Manipulatory płaskie (szeregowy, równoległy) - budowa, charakterystyka, zastosowania, kinematyka manipulatorów	2
Wy7	Przekładnie zębate, mechanizmy obiegowe, mechanizmy różnicowe	2
Wy8	Mechanizmy krzywkowe – charakterystyka, analiza i zastosowania	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 20
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza strukturalna mechanizmów (informacje wstępne, klasy par, zasady schematyzacji, ruchliwość mechanizmów (projekt i kartkówka)	2
Proj2	Podstawy modelowania komputerowego mechanizmów w programie SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)	2
Proj3	Mechanizmy dźwigniowe – rozwiązywanie problemów analizy kinematycznej (metody wektorowe), (projekt i kartkówka)	2

Proj4	Modelowanie i symulacje komputerowe mechanizmów dźwigniowych (projekt)	2
Proj5	Modelowanie i symulacje komputerowe przekładni zębatych obiegowych (projekt)	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy
N2. prezentacja multimedialna
N3. praca własna - przygotowanie do projektu
N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	oceny z projektów, oceny z kartkówek
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gronowicz A. i inni: Teoria maszyn i mechanizmów. Zestaw problemów analizy i projektowania. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2000.
2. Gronowicz A.: Podstawy analizy układów kinematycznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2003.
3. Miller S.: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1996.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. WNT 2002
2. Olędzki A.: Podstawy teorii maszyn i mechanizmów. WNT 1987
3. Miller S.: Układy kinematyczne. Podstawy projektowania. WNT 1988.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Krzysztof Jacek Bałchanowski tel.: 71 320-27-10 email: jacek.balchanowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy projektowania mechanizmów**

Name in English: **Basics of mechanism design**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032086**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			0.7	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of mathematics, physics and mechanics
2. ability to solve basic problems of mathematical analysis and the ability to describe the basic physical phenomena

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the basic principles of construction and methods of analysis, modeling and design machines
- C2. Understanding the properties of selected groups of planar and spatial mechanisms (linkages, gears, cams and manipulators)

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - has a theoretical knowledge of analysis of kinematic system

PEK_W02 - has a theoretical knowledge of design of kinematic systems

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The ability to define the basic elements of mechanism

PEK_U02 - The ability to build a computer model of the mechanism and ability to perform simulation researches

PEK_U03 - Ability to analyze of kinematics and kinetostatics of mechanisms using vector, analytical and computer methods

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - a sense of responsibility for their own work and the willingness to comply with the rules work in a team and to take responsibility for collaborative tasks

PEK_K02 - Understands the impact of engineering

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Overview of machines and mechanisms, basics of structural analysis	3
Lec2	Methods for the type synthesis of mechanisms	2
Lec3	Kinematic analysis of mechanisms - methods for determining the new positions, velocities and accelerations	3
Lec4	Elements of dynamic analysis - forces in kinematic systems, kinetostatics (vector method)	3
Lec5	Linkage mechanisms - property characterization, analysis and application	2
Lec6	Manipulators (serial, parallel) -construction, characteristics, applications, kinematics manipulators	2
Lec7	Planetary gear mechanisms - analysis, characteristics, applications	2
Lec8	Cam mechanisms- characteristics, applications, analysis and design	2
Lec9	Test	1
		Total hours: 20
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Structural analysis of mechanisms (class of joints, rules of schematization, mobility of mechanisms (project and short test)	2
Proj2	Basics of computer modeling of mechanisms in program SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)	2
Proj3	Linkages mechanisms - kinematic analysis (vector method), (project and short test)	2
Proj4	Modeling and computer simulations of linkage mechanisms (project)	2

Proj5	Modeling and computer simulations of planetary gear mechanisms (project)	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem lecture N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for project class N4. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	Evaluation of the project, Evaluation of the short test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Gronowicz A. i inni: Teoria maszyn i mechanizmów. Zestaw problemów analizy i projektowania. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2000.
2. Gronowicz A.: Podstawy analizy układów kinematycznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2003.
3. Miller S.: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1996.

SECONDARY LITERATURE

1. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. WNT 2002
2. Olędzki A.: Podstawy teorii maszyn i mechanizmów. WNT 1987
3. Miller S.: Układy kinematyczne. Podstawy projektowania. WNT 1988.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Krzysztof Jacek Bałchanowski tel.: 71 320-27-10 email: jacek.balchanowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Struktury danych w inżynierii produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Data structures in production engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032087**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy modelowania - algorytmy, procesy
2. Podstawowa wiedza o systemach informatycznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest zapoznanie się z procesem projektowania struktur danych do modelowania danych inżynierskich
- C2. Prawidłowe rozpoznawanie i modelowanie potrzeb przyszłych użytkowników systemów bazodanowych
- C3. Przekazania podstawowej wiedzy umożliwiającej posługiwanie się językiem zapytań SQL
- C4. Umiejętność tworzenia złożonych struktur danych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma podstawową wiedzę na temat procesu projektowania struktur danych

PEK_W02 - Ma wiedzę o modelowaniu i rozpoznawaniu potrzeb użytkowników.

PEK_W03 - Ma wiedzę o relacyjnych systemach zarządzania bazą danych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi projektować struktury danych oraz wykorzystywać język SQL w celu komunikacji z bazami danych

PEK_U02 - potrafi prawidłowo identyfikować i modelować potrzeby przyszłych użytkowników baz danych

PEK_U03 - potrafi korzystać z wybranego relacyjnego systemu zarządzania bazą danych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Myśleć i działać w sposób logiczny

PEK_K02 - Potrafi wyciągać logiczne wnioski i w sposób uporządkowany rozwiązywać postawiony problem.

PEK_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Teoria zarządzania/gromadzenia danych– wprowadzenie	2
Wy2	Zasada działania relacyjnych baz danych	2
Wy3	Teoretyczne podstawy projektowania struktur danych.	2
Wy4	Projektowanie koncepcyjne, logiczne i fizyczne struktur danych	2
Wy5	Normowanie baz danych	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Praktyczne podstawy projektowania struktur danych.	2
Proj2	Projektowanie koncepcyjne, logiczne i fizyczne struktur danych - praktyka	2
Proj3	Zapoznanie się z podstawami administracji baz danych (zakładanie bazy danych, administracja użytkownikami, nadawanie praw do obiektów bazy danych, backup, replikacja itp.).	4
Proj4	Zaprojektowanie bazy danych spełniającej założone kryteria.	10
Proj5	Testowanie projektu	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. dyskusja problemowa
- N2. konsultacje
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. prezentacja projektu
- N5. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczające
P =		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	obrona projektu
P =		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Relacyjne bazy danych Autorzy: Mark Whitehorn, Bill Marklyn Data wydania: 2003/08
 Bazy danych SQL. Teoria i praktyka Autor: Wiesław Dudek Data wydania: 2006/11

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

SQL. Rusz głową! Autor: Lynn Beighley Data wydania: 2010/11

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Struktury danych w inżynierii produkcji**

Name in English: **Data structures in production engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032087**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			20	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of modeling - algorithms, processes
2. Basic knowledge of computer systems

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to get acquainted with the process of designing data structures for engineering data modeling
- C2. Correct identification and modeling needs of future users of database systems
- C3. transfer of the basic knowledge required to use the SQL queries language
- C4. The ability to create complex data structures

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Has basic knowledge of the process of designing data structures

PEK_W02 - Has a knowledge of modeling and recognizing the needs of users.

PEK_W03 - Has a knowledge of relational database management systems

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can design a data structures and use SQL to communicate with databases

PEK_U02 - Can properly identify and model the needs of future users of the database

PEK_U03 - Able to use the relational database management system

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Think and act in a logical manner

PEK_K02 - Can draw logical conclusions and solve the stated problem in orderly manner.

PEK_K03 - Can appropriately define the priorities for implementation tasks specified by you or others.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Theory of management / data collection - introduction	2
Lec2	Development of databases - data types	2
Lec3	The theoretical basis of data structures design .	2
Lec4	Designing conceptual, logical and physical data structures	2
Lec5	Database normalization	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Practical basics of data structures design .	2
Proj2	Designing conceptual, logical and physical data structures - practice	2
Proj3	Getting to know the basics of database administration (setting up a database, user administration, granting rights to objects in the database, backup, replication, etc.).	4
Proj4	Database design to meet defined criteria.	10
Proj5	Project testing	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED

N1. problem discussion
 N2. tutorials
 N3. self study - preparation for project class
 N4. project presentation
 N5. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Final test
P =		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	project defense
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Relacyjne bazy danych Autorzy: Mark Whitehorn, Bill Marklyn Data wydania: 2003/08
 Bazy danych SQL. Teoria i praktyka Autor: Wiesław Dudek Data wydania: 2006/11

SECONDARY LITERATURE

SQL. Rusz głową! Autor: Lynn Beighley Data wydania: 2010/11

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie procesów technologicznych**

Nazwa w języku angielskim: **Technological design processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032090**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność czytania i opracowywania rysunku technicznego na poziomie podstawowym.
2. Podstawowa wiedza na temat możliwości wytwarzania różnych części maszyn (odlewanie, przeróbka plastyczna, spajanie, obróbka skrawaniem).
3. Znajomość budowy i możliwości podstawowych maszyn technologicznych.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć wiedzy na temat dokumentacji technologicznej oraz czynników jakie wpływają na jej rozmiar oraz zdobyć umiejętności poprawiania technologiczności konstrukcji.

C2. Zdobyć umiejętności analizowania technologiczności konstrukcji.

C3. Zdobyć wiedzy na temat dobierania odpowiedniej technologii wytwarzania do rodzaju produkcji i kształtu przedmiotu.

C4. Zdobyć wiedzy na temat ustalania kolejności operacji w procesie technologicznym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Dobiera odpowiedni rodzaj półfabrykatu (odlew, odkuwka, spawany, tworzywa sztuczne lub profil walcowany) ze względu na rodzaj materiału, rozmiar produkcji, złożoność gotowego wyrobu, itd.

PEK_W02 - Posiada wiedzę z podstaw projektowania procesów technologicznych elementów typu korpus oraz elementów osiowo-symetrycznych. Zna podstawowe zasady ustalania i mocowania przedmiotu obrabianego na obrabiarce.

PEK_W03 - Posiada wiedzę z zakresu możliwości i ograniczeń stosowania poszczególnych technologii obróbki.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi dobrać odpowiedni proces wykonania półfabrykatu (odlewanie, kucie, obróbka plastyczna) w zależności od rodzaju materiału, rozmiaru produkcji itp.

PEK_U02 - Potrafi poprawić technologiczność konstrukcji, aby umożliwić lub uprościć obróbkę.

PEK_U03 - Potrafi dobrać odpowiednie narzędzie skrawające oraz obliczyć parametry skrawania na podstawie danych katalogowych i wymiarów obrabianego elementu.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student wyszukuje informacje handlowe o materiałach, które mogą ułatwić opracowanie procesu technologicznego.

PEK_K02 - Prezentacja propozycji procesu technologicznego, umiejętność przekazywania informacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Informacje o procesie wytwarzania. Fazy rozwoju i życia produktu.	2
Wy2	Ogólna struktura wytwarzania, operacje i zabiegi. Technologie wytwarzania.	2
Wy3	Opracowanie procesu technologicznego, technologiczność i seryjność produkcji.	2
Wy4	Dobór materiałów i półwyrobów, technologiczność produkcji. Dokumentacja technologiczna.	2
Wy5	Przykładowe procesy technologiczne.	1
Wy6	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 10

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie przebiegu i warunków zaliczenia zajęć. Wydanie tematów.	2
Proj2	Aktualizacja rysunków przedmiotów zgodnie z obowiązującymi normami, określenie seryjności produkcji.	2
Proj3	Dobór rodzaju oraz wykonanie projektów półfabrykatów.	2
Proj4	Wykonanie dokumentacji półfabrykatu.	2
Proj5	Opracowanie kart technologicznych.	2
Proj6	Opracowanie Kart Instrukcyjnych Obróbki Skrawaniem.	2
Proj7	Dobór obrabiarek, narzędzi i parametrów skrawania.	2
Proj8	Obliczenie czasu wykonania wskazanych zabiegów.	2
Proj9	Obliczenie normy czasów i czasów jednostkowych i czasów pomocniczych i przygotowawczo-zakończeniowych.	2
Proj10	Oddanie i prezentacja prac.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu
 N3. konsultacje
 N4. prezentacja projektu
 N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium.
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Ocena przygotowania projektu.
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obrona projektu.
$P = (F1+F2)/2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Materiały własne: Konspekt do wykładu.
2. Materiały własne: Tabele i wyciągi z norm.
3. Materiały własne: Przewodnik do projektu.
4. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT Warszawa 2003.
5. Dzikowski E.S.: Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Wyd. PWr., Wrocław 1988
6. Choroszy B.: Technologia maszyn, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2000.
7. Chudzikiewicz R.: Mechanizacja i automatyzacja odlewni. WNT, Warszawa 1980

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2005
2. Materiały katalogowe

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Andrzej Roszkowski tel.: (71) 320 2781 email: andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Projektowanie procesów technologicznych**

Name in English: **Technological design processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032090**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			20	
Number of hours of total student workload (CNPS)	90			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	3			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Ability to read and develop of technical drawing at the basic level.
2. Basic knowledge about typical possibilities of cutting machine tools processes.
3. Knowledge about machine tools construction and processing capabilities.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring of knowledge about technological documentation and determinants of technical documentation range.
- C2. Acquiring of producibility analysis ability.
- C3. Acquiring of knowledge about proper manufacturing technology matching for production size and work piece shape.
- C4. Acquiring knowledge about proper order of operations in the process.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Selects the correct type of working piece (casting, forging, welded, plastics or rolled profile) due to: the type of material, the size of production, the complexity of the finished product, and so on.

PEK_W02 - Possession of knowledge of the develop of technological process of elements like body and axially symmetric. Knows the basic rules for determining and fixing the workpiece on the machine.

PEK_W03 - Possession of knowledge of the capabilities and limitations of the use of different processing technologies.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Skill in selecting the proper process execution semi-fabricated product (casting, forging, plastic working) depending on: the type of material, size, production, etc.

PEK_U02 - Skill in improve the producibility, in order to enable or simplify the processing.

PEK_U03 - Skill in choose the appropriate cutting tool and machining parameters calculated on the basis of catalog data and dimensions of the workpiece.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Searching for commercial information about materials that may facilitate the development of technological process.

PEK_K02 - Presentation of proposals of technological process. Ability to communicate.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. Information on the manufacturing process. Phases of development and product life.	2
Lec2	The general structure of manufacturing, operations and procedures. Method of processing.	2
Lec3	Development of technological process, producibility and type of production.	2
Lec4	Selection of materials and semi-finished products, producibility.	2
Lec5	Examples of technological processes of typical machine parts.	1
Lec6	Final test.	1
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the course, edition of topics.	2
Proj2	Updating a technical drawings of objects in current standards, the definition of production type.	2
Proj3	Realization of the project of semifinished product.	2
Proj4	Realization of semi-products documentation.	2
Proj5	Filling the technological cards.	2

Proj6	Developing instruction of machining.	2
Proj7	Selection and characterization of machine tools, tools and cutting parameters.	2
Proj8	The calculation of the treatments time execution.	2
Proj9	The calculation of cycle times, auxiliary times and setuptimes.	2
Proj10	Presentation of completed projects.	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. tutorials N4. project presentation N5. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Written test.
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Assessment of realised project.
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Defense of realised project.
P = (F1+F2)/2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Andrzej Roszkowski tel.: (71) 320 2781 email: andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Przetwórstwo tworzyw sztucznych**

Nazwa w języku angielskim: **Processing of plastics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032091**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		0.7		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o materiałach i o właściwościach mechanicznych materiałów inżynierskich

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu klasyfikacji, właściwości oraz metod przetwarzania tworzyw sztucznych.
- C2. Nabycie umiejętności identyfikacji i doboru materiałów polimerowych do zastosowań technicznych z uwzględnieniem ich właściwości.
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - zna rodzaje i podstawowe właściwości materiałów polimerowych

PEK_W02 - zna podstawowe metody przetwórstwa materiałów polimerowych

PEK_W03 - posiada wiedzę z podstaw i zastosowań metod przetwórstwa materiałów polimerowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - potrafi identyfikować materiały polimerowe

PEK_U02 - potrafi dobrać metodę przetwórstwa do rodzaju materiału polimerowego

PEK_U03 - potrafi dobrać materiał polimerowy do zastosowań technicznych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - wyszukiwanie informacji oraz jej krytycznej analizy

PEK_K02 - obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu przetwórstwa tworzyw

PEK_K03 - przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Definicje polimerów i tworzyw sztucznych. Metody otrzymywania polimerów. Budowa chemiczna i fizyczna polimerów. Podstawowe pojęcia związane z materiałami polimerowymi.	2
Wy2	Modyfikacja polimerów. Rodzaje i wpływ dodatków na właściwości tworzyw sztucznych. Właściwości materiałów polimerowych w odniesieniu do metali.	2
Wy3	Budowa, odmiany, właściwości i zastosowania wybranych materiałów polimerowych.	2
Wy4	Klasyfikacja metod przetwórstwa tworzyw sztucznych. Metody przygotowawcze. Wybrane metody formowania bezpośredniego.	2
Wy5	Technologia wytłaczania tworzyw sztucznych. Odmiany procesu wytłaczania. Kalandrowanie.	2
Wy6	Technologia wtryskiwania tworzyw sztucznych.	2

Wy7	Metody formowania pośredniego tworzyw sztucznych.Przetwórstwo tworzyw sztucznych - metody wykończeniowe.	2
Wy8	Zagadnienia związane z eksploatacją i zużyciem materiałów polimerowych.	2
Wy9	Problem odpadów polimerowych. Klasyfikacja odpadów. Metody zagospodarowania odpadów polimerowych.	2
Wy10	Kompozyty polimerowe.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Identyfikacja tworzyw sztucznych.	2
Lab2	Metody łączenia wyrobów z tworzyw sztucznych.	2
Lab3	Badania tarcia i zużycia ściernego materiałów polimerowych.	2
Lab4	Technologia wtryskiwania.	2
Lab5	Technologia wytłaczania i termoformowania.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. prezentacja multimedialna
N3. eksperyment laboratoryjny
N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin pisemny, lub pisemno-ustny
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03; PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Kartkówka- wejściówka, odpowiedzi ustne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, pisemne sprawdziany
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Robert Sikora, tytuł: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, wydawnictwo: Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, rok: 1993

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

K.Wilczyński, tytuł: Przetwórstwo tworzyw sztucznych

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Pach tel.: 71-320-42-78 email: joanna.pach@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Przetwórstwo tworzyw sztucznych**

Name in English: **Processing of plastics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032091**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		0.7		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. It has a basic knowledge of the material and mechanical properties of engineering materials

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge on the classification, properties, and methods of processing plastics.
- C2. Acquisition of skills identification and selection of polymeric materials for technical applications.
- C3. The acquisition and consolidation of social skills including emotional intelligence skills relying on cooperation in the group of students with a view to effective problem solving. Responsibility, honesty and fairness in the procedure observance force in academia and society.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - knows the types and basic properties of polymeric materials

PEK_W02 - knows the basic method of processing of polymeric materials

PEK_W03 - has knowledge of the basics and applications of polymeric materials processing

II. Relating to skills:

PEK_U01 - able to identify polymeric materials

PEK_U02 - processing method is able to select the type of polymeric material

PEK_U03 - able to select a polymer material for technical applications

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - search for information and its critical analysis

PEK_K02 - objectively examine the arguments, rational translations and justify their own point of view, using knowledge of plastic processing

PEK_K03 - observance and rules in academia

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. Definitions of polymers and plastics. Methods for the preparation of polymers. The chemical and physical structure of polymers. Basic concepts of polymer materials.	2
Lec2	Modification of polymers. Types and effects of additives on the properties of plastics. Properties of polymeric materials for the metal.	2
Lec3	Construction, variety, properties and applications of selected polymers.	2
Lec4	Classification of methods of plastics processing. Methods of preparation. Selected methods of direct forming.	2
Lec5	Plastic extrusion technology. Variations of the process extrusion. Calendering.	2
Lec6	Plastic injection molding technology.	2
Lec7	Methods for forming the intermediate plastics. Processing of plastics - finishing methods.	2
Lec8	Issues relating to the exploitation and consumption of polymeric materials.	2
Lec9	The problem of plastic waste. Classification of waste. Methods of polymer waste.	2
Lec10	Polymer composites.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Organizational matters. Identification of plastics.	2
Lab2	Methods of joining of plastic products.	2

Lab3	The study of friction and abrasive wear of polymeric materials.	2
Lab4	Injection molding technology.	2
Lab5	Extrusion and thermoforming technology.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. laboratory experiment N4. self study - preparation for laboratory class N5. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Writing test, Oral test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03; PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	quick quiz, oral answer, laboratory reports, written tests
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Robert Sikora, tytuł: Processing of macromolecular materials, Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, rok: 1993

SECONDARY LITERATURE

K.Wilczynski, tytuł: Processing of plastics

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Pach tel.: 71-320-42-78 email: joanna.pach@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Technologie rozwoju produktu**

Nazwa w języku angielskim: **Technologies of product development**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032092**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		0.7		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza na temat organizacji prac inżynierskich w przedsiębiorstwie i zadań konstruktora, technologa itp.
2. Wiedza i umiejętności z zakresu kursów "Grafika inżynierska", "Geometria wykreślna", "Zapis konstrukcji" lub podobnych
3. Wiedza i umiejętności z zakresu kursów "Grafika inżynierska 3D", "Modelowanie CAD" lub podobnych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z METODAMI rozwoju nowych produktów wykorzystującymi technologie komputerowe
- C2. Przekazanie słuchaczom wiedzy na temat stosowanych w rozwoju produktu TECHNOLOGII projektowania i weryfikacji nowych produktów
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania wybranych technologii wspierających projektowanie nowych produktów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student zna etapy rozwoju nowych produktów i stosowane w nich technologie komputerowe

PEK_W02 - Student ma uporządkowaną wiedzę na temat metod projektowania nowych produktów oraz zna kierunki ich rozwoju

PEK_W03 - Student posiada podstawową wiedzę na temat tworzenia i przetwarzania modeli 3D produktów

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student potrafi wskazać kolejne etapy prowadzące do stworzenia projektu nowego produktu

PEK_U02 - Student stosuje niektóre nowoczesne metody i techniki komputerowe w rozwoju nowych produktów

PEK_U03 - Student potrafi wykorzystać wybrane metody tworzenia i przetwarzania modeli 3D produktów

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zastosowania technologii komputerowych w rozwoju produktu	2
Wy2	Modele CAD krawędziowe 2D/3D i powierzchniowe. Modele bryłowe i CAD oraz metody ich reprezentacji. Wyższa funkcjonalność systemów CAD. Zaawansowane narzędzia modelowania i symulacji w zintegrowanych systemach CAD. Wymiana danych geometrycznych.	6
Wy3	Wizualizacja modeli CAD 3D. Rzeczywistość wirtualna.	2
Wy4	Techniki tworzenia koncepcji, kreatywność, czynniki wpływające na rozwój produktów. Bionika - projektowanie rozwiązań technicznych wzorowanych lub naśladujących naturę.	4
Wy5	Zarządzanie nowym produktem, kryteria modelowania produktów: wygląd-funkcjonalność-technologiczność	2
Wy6	Zadania inżynierii odwrotnej w rozwoju produktów	2
Wy7	Egzamin pisemny	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Spotkanie organizacyjne. Zasady modelowania w wybranym systemie CAD.	2
Lab2	Modelowanie produktu w systemie CAD z wykorzystaniem wybranych funkcji wyższego poziomu, np. modelowanie złożeń, wariantowanie części	4
Lab3	Podstawowe metody analizy konstrukcji w systemie CAD, np. modelowanie kinematyki	4
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. case study
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	egzamin pisemny
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, "Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu", Oficyna Wydawnicza, Wrocław 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Technologie rozwoju produktu**

Name in English: **Technologies of product development**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032092**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Examination		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		0.7		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge on organisation of engineering in a company - tasks of construction designer, technology designer etc.
2. Knowledge and skills from courses of "Engineering graphics", "Geometrical drafting", "Construction drafting" or similar
3. Knowledge and skills from courses of "Engineering graphics 3D", "CAD modeling" or similar

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Teaching students the METHODS of new product design with computer aided technologies
- C2. Teaching students the TECHNOLOGIES of computer aided design and verification of new products
- C3. Allowing the students to acquire skills of using selected technologies supporting new product development

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Students know the stages of new product development and computer technologies utilised there

PEK_W02 - Students have the knowledge on methods of product design and are aware of their progress

PEK_W03 - Students have basic knowledge on creating and processing 3D models of products

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Students can indicate the steps leading to designing new product

PEK_U02 - Students use some modern methods and computer technologies in new product development

PEK_U03 - Students can use selected methods of creating and processing 3D models of products

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Applications of computer technologies in product development	2
Lec2	2D and 3D wireframe models, surface models. Solid and CAD models and methods of their representation. Higher level functionality of CAD systems. Advanced modeling and analysis tools in CAD systems. Geometric data exchange.	6
Lec3	Visualisation of CAD models. Virtual reality.	2
Lec4	Techniques of creating concepts, creativity, aspects influencing product development. Bionics - designing technical systems patterned or mimicking the nature.	4
Lec5	New product management, criteria of product modeling: esthetics-functionality-technology	2
Lec6	Applications of reverse engineering in product development	2
Lec7	Written exam	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Organisation of the laboratory. Rules of modeling in selected CAD system.	2
Lab2	Product modeling in a CAD system with higher level functions, e.g. assemblies, part families, etc.	4
Lab3	Basic methods of design analysis in a CAD system, e.g. kinematics modeling	4
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3. case study N4. self study - preparation for laboratory class

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	written test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	report from laboratory classes
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, "Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu", Oficyna Wydawnicza, Wrocław 2003</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Marketing dla inżynierów**

Nazwa w języku angielskim: **Marketing for engineers**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032093**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20				10
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	Egzamin				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				0.7

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada wiedzę w obszarze techniki wytwarzania
2. Student posiada wiedzę z prawa gospodarczego oraz rachunkowości i finansów
3. Student posiada wiedzę w obszarze mikroekonomii

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie podstawowej wiedzy o działalności przedsiębiorstwa na rynku
- C2. Nabycie umiejętności i kompetencji w zakresie planowania, badania, analizy i realizacji przedsięwzięć

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student będzie potrafił zdefiniować podstawowe elementy wiedzy na temat zachowań klientów: indywidualnych i instytucjonalnych na rynku

PEK_W02 - Student będzie potrafił opisać kryteria segmentacji rynku dóbr i usług konsumenckich i rynku przemysłowego

PEK_W03 - Student będzie w stanie sformułować podstawowe strategie marketingowe: penetracji i rozwoju rynku, rozwoju produktu i dywersyfikacji.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student będzie umiał stosować i rozwijać metody analizy portfelowej

PEK_U02 - Student będzie umiał opracowywać plany marketingowe

PEK_U03 - Student będzie w stanie wykorzystać analizę SWOT

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student będzie przygotowany do podejmowania biznesowych decyzji w obszarze inżynierskim

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Koncepcja i istota oraz podstawowe pojęcia związane z marketingiem	2
Wy2	Marketingowa koncepcja produktu	2
Wy3	Marketing dóbr konsumpcyjnych, przemysłowych i usług – użytkowanie i zużywanie produktów.	2
Wy4	Pojęcie łańcucha popytu przemysłowego	2
Wy5	Segmentacja rynku dóbr i usług przemysłowych	2
Wy6	Zachowania nabywcze klientów	2
Wy7	Analiza SWOT: mocne i słabe strony firmy, szanse i zagrożenia wynikające z otoczenia	2
Wy8	Podstawowe strategie marketingowe: penetracji rynku, rozwoju rynku, rozwoju produktu, dywersyfikacji	2
Wy9	Plan marketingowy	2
Wy10	Podsumowanie kursu marketing dla inżynierów	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	W ramach ćwiczeń audytoryjnych w pierwszej części semestru będą realizowane indywidualnie zadania testowe oraz zajęcia grupowe ilustrujące różne zagadnienia marketingowe.	4
Sem2	W drugiej części semestru w grupach 4-5 osobowych zostaną przez studentów przygotowane plany marketingowe dla wybranych firm bądź przedsiębiorstw gospodarczych. Tematy te zostaną wygenerowane przez studentów i po zrealizowaniu będą przedstawiane i broniące przed całą grupą.	6

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- 1.Kotler Ph.: Marketing. Analiza. Planowanie. Wdrażanie i Kontrola. Wyd. Gebethner i S-ka. Warszawa 1994.
- 2.Domański T., Kowalski P.: Marketing dla menedżerów. Wyd. naukowe PWN. Warszawa 1994.
- 3.Hutt M.D., Speh T.W.: Zarządzanie marketingiem. Strategia rynku dóbr i usług przemysłowych. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 1994.
- 4.Siuta B.: Strategia zarządzania produktem. Oficyna Wyd. Ośrodka Postępu Organizac. Sp. z o.o. Bydgoszcz 1996.
- 5.Westwood J.: Jak opracować plan marketingowy. Wyd. Książki Pomóż Sam Sobie. Sp. z o.o. Lublin 1997.
- 6.Żurawik B., Żurawik W.: Zarządzanie marketingiem w przedsiębiorstwach. PWE Warszawa 1996.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1.Johnston K., Withers J.: Sprzedaż partnerska. jak sprzedawać usługi. Wyd. Communications Polska 1993.
- 2.Altkorn J. (red.): Podstawy marketingu. Kraków 1995.
- 3.Hingston P.: Wielka księga marketingu. Wyd. SIGNUM 1992.
- 4.Hague N.P., Jackson P.: Badania na rynku. Zrób to sam. Wyd. SIGNUM 1992.
- 5.Ries A., Trout J.: 22 niezmiennie prawa marketingu. PWE, Warszawa 1996.
- 6.Nickels W.G.: Zrozumieć biznes. Wyd. Bellona. Warszawa 1995.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Marketing dla inżynierów**

Name in English: **Marketing for engineers**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032093**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20				10
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				30
Form of crediting	Examination				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	2				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				0.7

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has knowledge in the field of manufacturing techniques
2. The student has knowledge of business law, accounting and finance
3. The student has knowledge in the field of microeconomics

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Mastering the basic knowledge about the company's activity on the market
- C2. Acquisition of skills and competences in the field of planning, research, analysis and implementation of projects

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student will be able to define the basic elements of knowledge about customer behavior: individual and institutional on the market

PEK_W02 - The student will be able to describe the criteria for segmentation of the consumer goods and services market and the industrial market

PEK_W03 - The student will be able to formulate basic marketing strategies: market penetration and development, product development and diversification

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student will be able to apply and develop portfolio analysis methods

PEK_U02 - The student will be able to develop marketing plans

PEK_U03 - The student will be able to use the SWOT analysis

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student will be ready to make business decisions in the field of engineering

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The concept and essence and basic concepts related to marketing	2
Lec2	Marketing concept of product	2
Lec3	Marketing of consumer and productive goods and services- use and consumption of products	2
Lec4	The concept of industrial demand chain	2
Lec5	Market segmentation of industrial goods and services	2
Lec6	Customer purchasing behavior	2
Lec7	SWOT analysis: strengths and weaknesses of the company, opportunities and threats arising from the environment	2
Lec8	Basic marketing strategies: market penetration, market development, product development, diversification	2
Lec9	Marketing plan	2
Lec10	Summary of marketing course for engineers	2
		Total hours: 20
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	As part of the auditorium exercises in the first part of the semester individual test tasks and group classes illustrating various marketing issues will be implemented.	4

Sem2	In the second part of the semester, marketing groups for selected companies or business enterprises will be prepared by students in groups of 4-5 people. These topics will be generated by students and after implementation will be presented and defended against the whole group.	6
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Technologia montażu**

Nazwa w języku angielskim: **Technology of Assembly**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032094**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie opisu i analizy procesów technologicznych. Zna zasady procesu projektowania inżynierskiego oraz budowy i eksploatacji podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych. Ma podstawową wiedzę na temat metod projektowania i analizy różnorodnych mechanizmów spotykanych w budowie maszyn i urządzeń. Ma podstawową wiedzę na temat wytwarzania i kształtowania własności materiałów inżynierskich, procesów technologicznych kształtowania struktury i własności stopów metali.
2. Posiada umiejętności zapisu konstrukcji i tworzenia dokumentacji technicznej konstrukcji mechanicznych oraz jej odczytywania. Potrafi dokonać pomiaru specyficznych elementów maszyn, wielkości charakteryzujących jakość powierzchni oraz oszacować błędy pomiarów i opracować wyniki pomiarów. Potrafi stosować technologie wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i własności produktów.
3. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy odnośnie metod i organizacji procesów produkcyjnych
- C2. Zdobywanie umiejętności analizy konstrukcji zespołu i doboru odpowiedniej technologii łączenia elementów oraz podstawowych zasad organizacji procesu montażu
- C3. Wyszukiwanie informacji oraz umiejętność przeprowadzenia analizy i metod oceny procesu montażu
- C4. Zdobywanie umiejętności zaprojektowania procesu technologicznego montażu nieskomplikowanego zespołu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student ma uporządkowaną wiedzę na temat projektowania procesów produkcyjnych

PEK_W02 - Student zna metody i techniki organizacji procesów wytwórczych

PEK_W03 - Student ma uporządkowaną wiedzę na temat metod, technik i narzędzi do reorganizacji i optymalizacji procesów technologicznych montażu

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student posiada umiejętności opracowania zapisu tworzenia oraz odczytywania dokumentacji techniczno logicznej montażu konstrukcji mechanicznych

PEK_U02 - Student potrafi przeprowadzić analizę technologiczności konstrukcji z uwagi na montaż oraz zastosować odpowiednie metody kształtowania i łączenia elementów składowych

PEK_U03 - Student potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu nieskomplikowanego zespołu

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - wyszukiwanie informacji oraz jej krytyczna analiza

PEK_K02 - świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

PEK_K03 - obiektywne ocenianie argumentów, racjonalne tłumaczenie i uzasadnianie własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu procesów produkcyjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Montaż w procesie produkcyjnym	2
Wy2	Etapy projektowania procesu technologicznego montażu	2
Wy3	Opis struktury wyrobów, ustalenie kolejności montażu oraz opracowanie schematów i planów montażowych	2
Wy4	Technologiczność konstrukcji maszyn ze względu na montaż	3
Wy5	Metodyka "Design for Assembly" jako narzędzie analizy konstrukcji	3
Wy6	Montaż ręczny, ergonomia i mechanizacja pracy jako podstawowe kryteria projektowania stanowisk montażowych	2
Wy7	Operacje montażowe, rodzaje połączeń, klasy części montowanych	2
Wy8	Metodyka i analiza normowania czasu pracy: MTM	4

		Suma: 20
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza danych wejściowych oraz konstrukcji zespołu przeznaczonego do montażu	2
Proj2	Ocena technologiczności konstrukcji wyrobu	2
Proj3	Ustalenie kolejności montażu oraz opracowanie schematów i planów montażowych Ustalenie treści operacji i czynności montażowych	2
Proj4	Ocena konstrukcji wyrobu ze względu na montaż metodą DFA	2
Proj5	Normowanie procesu montażu za pomocą metody MTM	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. konsultacje
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin pisemny
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena oddanego projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Bruno Lotter: Wirtschaftliche Montage, VDI Verlag 1992
- [2] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkiewicz: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn, WNT Warszawa 1993
- [3] T. Sawik, „Planowanie i sterowanie produkcji w elastycznych systemach montażowych”. WNT Warszawa 1993
- [4] G. Boothroyd: „Assembly Automation and Product Design”, Marcel Dekker., NewYork, 1992

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Kwartalnik Technologia i automatyzacja montażu
- [2] H.J.Warnecke: „Die Montage im flexiblen Produktionsbetrieb”, Springer-Verlag Berlin 1996

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Jankowski tel.: 41-74 email: tomasz.jankowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Technologia montażu**

Name in English: **Technology of Assembly**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032094**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. It has a basic knowledge of description and analysis processes. He knows the rules of process engineering design and construction and operation of basic components, assemblies and systems machine. It has a basic knowledge about methods of design and analysis of the various mechanisms found in machine and plant construction. It has a basic knowledge of manufacturing and shaping properties of engineering materials, processes shaping the structure and properties of metal alloys. He has ordered knowledge about treatment of erosive and other technologies shaping geometric form and surface treatment and thermo-chemical.
2. It has the skills writing design and creation of technical documentation of mechanical structures and to read it. Can measure the specific machine parts, quantities characterizing the quality of the surface and estimate the errors of measurements and develop measurement results. He can use the manufacturing technologies in order to shape the form, structure and properties of the products.
3. He is aware of the responsibility for own work and a willingness to comply with the principles of teamwork and responsibility for jointly implemented tasks.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge about the methods and organization of production processes
- C2. Gaining the ability to analyze the structure of the team and select the right technology, combining elements and basic principles of the organization of the assembly process
- C3. Search for information and the ability to analysis and evaluation methods of the assembly process
- C4. Acquiring the ability to design process uncomplicated installation team

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student has ordered knowledge of the design of production processes

PEK_W02 - The student knows the methods and techniques of the organization of production processes

PEK_W03 - The student has ordered knowledge of methods, techniques and tools for the reorganization and optimization of technological processes assembly

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student has the ability to develop a record of creating and reading technical documentation logical assembly of mechanical structures

PEK_U02 - The student is able to analyze the manufacturability of the design due to the installation and use appropriate methods of shaping and joining components

PEK_U03 - Student can design a technological process uncomplicated installation team

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - search for information and its critical analysis

PEK_K02 - awareness of responsibility for own work and a willingness to comply with the principles of teamwork and responsibility for jointly implemented tasks

PEK_K03 - objective evaluation of arguments, rational translation and justifying their own point of view, the use of knowledge in the field of production processes

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The assembly process in the production process	2
Lec2	Stages of the assembly process planning	2
Lec3	Description of the structure of products, assembly sequence planning and the development schemes and plans of assembly	2
Lec4	Producibility machines due to assembly	3
Lec5	Methodology "Design for Assembly" as a tool for structural analysis	3
Lec6	Manual assembly, ergonomics and mechanization of work as the primary design criteria assembly stands	2
Lec7	Assembly operations, connection types, classes part-mounted	2

Lec8	The methodology and analysis of standardization work time: MTM	4
		Total hours: 20
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Analysis of the input data and the structure of the unit to be mounted	2
Proj2	Evaluation of manufacturability product design	2
Proj3	Assembly sequence planning and the development schemes and plans of assembly Determining the content of operations and assembly operations	2
Proj4	The design assessment of the product due to the installation of DFA method	2
Proj5	Standardization of the assembly process using the MTM method	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. tutorials N4. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Written exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	evaluation of the final project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Bruno Lotter: Wirtschaftliche Montage, VDI Verlag 1992
- [2] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkiewicz: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn, WNT Warszawa 1993
- [3] T. Sawik, „Planowanie i sterowanie produkcji w elastycznych systemach montażowych”. WNT Warszawa 1993
- [4] G. Boothroyd: „Assembly Automation and Product Design”, Marcel Dekker., NewYork, 1992

SECONDARY LITERATURE

- [1] Kwartalnik Technologia i automatyzacja montażu
- [2] H.J.Warnecke: „Die Montage im flexiblen Produktionsbetrieb”, Springer-Verlag Berlin 1996

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Jankowski tel.: 41-74 email: tomasz.jankowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**

Nazwa w języku angielskim: **Technology planning CAD/CAM**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032096**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy z zakresu modelowania geometrycznego i systemów CAD.
2. Podstawy z zakresu projektowania technologicznego.
3. Wiedza podstawowa odnośnie obrabiarek sterowanych numerycznie.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu projektowania technologii dla maszyn CNC z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.
- C2. Prezentacja nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie.
- C3. Omówienie zagadnień związanych z zarządzaniem projektem w obszarze projektowania konstrukcji i technologii.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Wiedza odnośnie istniejących rozwiązań informatycznych wspomagających projektowanie konstrukcyjne i technologiczne.

PEK_W02 - Uporządkowana wiedza z zakresu projektowania technologicznego w systemach CAM.

PEK_W03 - Wiedza odnośnie doboru, integracji i wdrażania systemów CAD/CAM w przedsiębiorstwach.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student powinien umieć dokonać analizy części biorąc pod uwagę to, że będą wytwarzane na maszynach CNC. Analiza technologiczności konstrukcji.

PEK_U02 - Student powinien umieć przygotować dane geometryczne niezbędne do realizacji prac projektowych.

PEK_U03 - Student powinien umieć przygotować proces technologiczny dla obrabiarki CNC z wykorzystaniem wybranych systemów CAD/CAM.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Umiejętność pracy w zespole projektowym.

PEK_K02 - Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników i ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień CAD/CAM. Przegląd dostępnych rozwiązań.	2
Wy2	Zarządzanie projektem w środowisku systemu CAD/CAM. Powiązania między dokumentami. Generowanie dokumentacji.	2
Wy3	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Etapy oraz realizowane zadania.	2
Wy4	Weryfikacja procesów poprzez symulację komputerową.	2
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja wybranego środowiska CAD/CAM.	2
Proj2	Przygotowanie danych geometrycznych. Opracowanie planu obróbki dla przykładowej części.	2
Proj3	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki. Symulacja obróbki. Zarządzanie projektem.	2
Proj4	Generowanie dokumentacji technologicznej. Generowanie kodu NC.	2
Proj5	Zaliczenie - odbiór projektów.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. dyskusja problemowa
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	ocena za projekt
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Augustyn, Krzysztof. NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC / Gliwice : Helion, 2010.
2. Kacprzyk, Zbigniew. Komputerowe wspomaganie projektowania : podstawy i przykłady / Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
2. Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
3. Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: jacek.czajka@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**

Name in English: **Technology planning CAD/CAM**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032096**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of geometric modeling and CAD systems.
2. Fundamentals on technology designing.
3. Basic knowledge about numerically controlled machine tools.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge in the field of technology design for CNC machine tools using CAD/CAM systems.
- C2. Presentation of modern tools supporting manufacturing.
- C3. Discussion of issues related to project management in the field of structural design and technology.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knowledge about existing solutions supporting structural design and technology.

PEK_W02 - Ordered knowledge of technological design in CAM systems.

PEK_W03 - Knowledge regarding the selection, integration and implementation of CAD/CAM systems in enterprises.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student should be able to analyze parts taking into account that will be manufactured on CNC machine tools. Analysis of the structure manufacturability.

PEK_U02 - Student should be able to prepare geometric data necessary to carry out project work.

PEK_U03 - Student should be able to prepare a technological process for CNC machine tools using selected CAD /CAM systems.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Ability to work in a design team.

PEK_K02 - Ability to critically evaluate the results and their impact on the functioning of the company.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to CAD/CAM. A review of available solutions.	2
Lec2	Project management in an environment of CAD/CAM system. Relationship between documents. Generating the documentation.	2
Lec3	Technological design in CAM systems. The steps and tasks performed.	2
Lec4	Processes verification through computer simulation.	2
Lec5	Final test.	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the selected environment of CAD/CAM system.	2
Proj2	Preparation of geometric data. Developing a plan of treatment for the sample.	2
Proj3	Generating tool paths for machining. Machining simulation. Management of the project.	2
Proj4	Generating technical documentation. NC code generation.	2
Proj5	Receive and evaluation of projects.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. problem discussion N4. self study - preparation for project class N5. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	Evaluation of a project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Augustyn, Krzysztof. NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC / Gliwice : Helion, 2010.
2. Kacprzyk, Zbigniew. Komputerowe wspomaganie projektowania : podstawy i przykłady / Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.

SECONDARY LITERATURE

1. Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
2. Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
3. Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: jacek.czajka@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Praca przejściowa**

Nazwa w języku angielskim: **Pre-final project**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032105.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				180	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				6	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				6	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2.8	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę na temat sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw
2. Ma wiedzę na temat zarządzania systemami produkcyjnymi i metod organizacji produkcji
3. Ma podstawową wiedzę inżynierską

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania i unowocześniania wyrobów
C2. Nabycie umiejętności przyjmowania różnych ról organizacyjnych i pracy w grupie
C3. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami planowania i organizowania systemów produkcyjnych
C4. Nabycie umiejętności prowadzenia badań i pisanie prac naukowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi proponować rozwiązania problemów inżynierskich

PEK_U02 - Potrafi projektować system produkcyjny lub proponować sposób usprawnienia istniejącego systemu

PEK_U03 - Potrafi projektować system produkcyjny lub proponować sposób usprawnienia istniejącego systemu

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Posiada umiejętność pracy w zespole

PEK_K02 - Posiada umiejętność prezentacji wyników pracy własnej i zespołu

PEK_K03 - Potrafi dyskutować na tematy inżynierskie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie celów, planu i harmonogramu zajęć. Organizacja zajęć i wybór przedsiębiorstw przez grupy studentów	1
Proj2	Omówienie zakresu prac do realizacji przez poszczególne grupy projektowe	2
Proj3	Wybór ról organizacyjnych ustalenie zasad komunikacji w grupach	3
Proj4	Diagnoza stanu obecnego wybranego wyrobu	4
Proj5	Analiza i wybór metod projektowania i rozwoju wyrobu	3
Proj6	Omówienie harmonogramu prac, przyjętych zadań przez poszczególne osoby z grupy projektowej	4
Proj7	Prezentacje końcowe prac. Dyskusje merytoryczne	4
Proj8	Opracowanie sposobu wdrożenia zmian oraz ocena możliwości poprawy wyników	3
Proj9	Opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej	3
Proj10	Prezentacje końcowe prac.	3
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu

N2. konsultacje

N3. prezentacja multimedialna

N4. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	średnia ocen z realizacji poszczególnych etapów projektu
F2	PEK_K3, PEK_U3	Udział w dyskusjach problemowych
F3	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K1, PEK_K2	Obrona projektu
$P = 0,6 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Łunarski J.: Projektowanie procesów : technicznych, produkcyjnych i gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012; 3. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010; 4. Gajdzik B.: Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008; 5. Pająk E.: Zarządzanie produkcją : produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> 1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem" 2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Praca przejściowa**

Name in English: **Pre-final project**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032105.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				180	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				6	
including number of ECTS points for practical (P) classes				6	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				2.8	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge of the enterprise functioning
2. Has knowledge of production system management and production organization methods
3. Has basic engineering knowledge

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of skills in designing and improving the operation of production systems
- C2. Acquiring the skills to assume various organizational roles and work in a group
- C3. Acquiring the skills to use selected methods of planning and organizing production systems
- C4. Acquiring the ability to conduct research and write scientific papers

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Is able to diagnose organizational problems and choose methods to solve them

PEK_U02 - Is able to propose solutions to engineering problems

PEK_U03 - Is able to design a production system or propose a way to improve the existing system

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Has the ability to work in a team

PEK_K02 - Has the ability to present the results of own and team work

PEK_K03 - Can discuss engineering topics

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the goals, plan and schedule of classes. Organization of classes and choice of enterprises by groups of students	1
Proj2	Discussion of the scope of work to be carried out by individual project groups	2
Proj3	Selection of organizational roles, establishing communication rules in groups	3
Proj4	Diagnosis of the current state of selected enterprises in individual functional areas	4
Proj5	Analysis and selection of production organization methods	3
Proj6	Discussion of the work schedule and tasks adopted by individual persons from the project group	4
Proj7	Presentation of the concept of proposed improvements	4
Proj8	Developing a way to implement changes and assessing how to improve results	3
Proj9	Development of technical and organizational documentation	3
Proj10	Final work presentations.	3
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED

N1. self study - preparation for project class

N2. tutorials

N3. multimedia presentation

N4. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	the average ratings of the various stages of the project
F2	PEK_K3, PEK_U3	the average ratings of the various stages of the project
F3	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K1, PEK_K2	Project defense
$P = 0,6 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Łunarski J.: Projektowanie procesów : technicznych, produkcyjnych i gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012; 3. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010; 4. Gajdzik B.: Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008; 5. Pająk E.: Zarządzanie produkcją : produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

SECONDARY LITERATURE

1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem"
2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie technologiczne w systemach CAPP**

Nazwa w języku angielskim: **Process planning in CAPP systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032119**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe wiadomości na temat opracowania procesów technologicznych obróbki skrawaniem.
2. Umiejętność analitycznego myślenia i formalnego zapisywania wiedzy.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zadaniem kursu jest przedstawienie wybranych zagadnień z dziedziny komputerowego wspomagania planowania procesów obróbkowych.
- C2. W ramach kursu przedstawione zostaną formalne metody zapisu wiedzy technologicznej.
- C3. Zaprezentowany zostanie sposób przetwarzania wiedzy technologicznej z użyciem systemów ekspertowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Posiada wiedzę z zakresu budowy procesu technologicznego obróbki skrawaniem z użyciem systemów komputerowych.

PEK_W02 - Formalizować wiedzę technologiczną w regułowych systemach ekspertowych.

PEK_W03 - Wyciągać wnioski z opracowanych systemów ekspertowych i doskonalić proces technologiczny.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Porządkować operacje technologiczne z uwagi na kolejność obróbki.

PEK_U02 - Dobierać adekwatne sposoby obróbki z uwagi na obrabiane przedmioty.

PEK_U03 - Zapisywać wiedzę technologiczną w postaci atrybutów, reguł, faktów i obiektów.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Metody planowania procesów obróbkowych w wytwarzaniu: tradycyjne, wspierane technologiami komputerowymi.	2
Wy2	2. Generacyjne systemy CAPP: założenia, architektura, funkcjonalność.	2
Wy3	3. Semigeneracyjne, hybrydowe systemy CAPP: struktura, zasady działania.	2
Wy4	4. Techniki sztucznej inteligencji w planowaniu procesów: systemy ekspertowe, metody oparte na regułach.	2
Wy5	5. Przetwarzanie wiedzy technologicznej w systemach ekspertowych, reprezentacja obiektowa.	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja ogólnego systemu ekspertowego sphinx.	2
Proj2	Sposób zapisu wiedzy w postaci atrybutów i reguł w systemie. Opracowanie prostego systemu ekspertowego.	2
Proj3	Opracowanie złożonego systemu ekspertowego z regułami, faktami i obiektami. Program sterujący przetwarzaniem wiedzy.	2
Proj4	Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z wybranego tematu.	2
Proj5	Opracowanie systemu ekspertowego oraz programu sterującego przetwarzaniem wiedzy w zakresie wybranego etapu procesu technologicznego.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu
 N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Choroszy B.: „Technologia maszyn”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT Warszawa, 2000
2. Durlik I.: „Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych” Część II, Placet Agencja Wydawnicza Gdańsk, 1996
3. Chromiec J., Strzemieczna E.: „Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Agencja Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa, 1994

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Projektowanie technologiczne w systemach CAPP**

Name in English: **Process planning in CAPP systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032119**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			20	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge on the development of technological processes of machining.
2. The ability of analytical thinking and formal writing of knowledge.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The purpose of the course is to present selected topics in the field of computer-aided planning of machining processes.
- C2. The course will present a formal method of writing technological knowledge.
- C3. The method of processing technological knowledge using expert systems will be presented.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - He has knowledge in the field of technological process of machining with the use of computer systems.

PEK_W02 - To formalize technological knowledge in expert systems.

PEK_W03 - Draw conclusions from developed expert systems and refine the technological process.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Organize technological operations in the order of processing.

PEK_U02 - Choose the right treatment for the workpiece.

PEK_U03 - Write technological knowledge in the form of attributes, rules, facts, and objects.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	1. Methods of planning machining processes in production: traditional, supported by computer technologies.	2
Lec2	2. Generative CAPP systems: assumptions, architecture, functionality.	2
Lec3	3. Semigenerative, hybrid CAPP systems: structure, principles of operation.	2
Lec4	4. Artificial intelligence techniques in process planning: expert systems, rules-based methods.	2
Lec5	5. Processing of technological knowledge in expert systems, object-oriented representation.	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	General presentation of the sphinx expert system.	2
Proj2	Method of writing knowledge in the form of attributes and rules in the system. Develop a simple expert system.	2
Proj3	Develop a complex expert system with rules, facts, and objects. Knowledge processing control program.	2
Proj4	Select individual project theme. Division into design groups. Gathering technological knowledge from the chosen topic.	2
Proj5	Development of an expert system and knowledge management program for the selected stage of the technological process.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED

- N1. problem exercises
 N2. self study - preparation for project class
 N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	project delivery
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Choroszy B.: „Technologia maszyn”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002

SECONDARY LITERATURE

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT Warszawa, 2000
2. Durlik I.: „Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych” Część II, Placet Agencja Wydawnicza Gdańsk, 1996
3. Chromiec J., Strzemieczna E.: „Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Agencja Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa, 1994

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Modelowanie i symulacja procesów**

Nazwa w języku angielskim: **Modeling and simulation of processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032124**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność podstawowego programowania w dowolnym obiektowym języku programowania (preferowany język Java)
2. Poszerzona wiedza z zakresu budowy i organizacji systemu produkcyjnego

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie obiektowego modelowania systemów produkcyjnych
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego (z uwzględnieniem specyfiki środowiska wytwórczego), oraz wykonywania eksperymentów optymalizacyjnych z użyciem wielu kryteriów optymalizacji
- C3. Zapoznanie się z pakietem symulacyjnym AnyLogic oraz obiektowym językiem modelowania UML

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru modelowania obiektowego systemów produkcyjnych

PEK_W02 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego z zastosowaniem optymalizacji wielokryterialnej

PEK_W03 - Student posiada ogólną wiedzę na temat języka obiektowego modelowania UML, a szczegółową w zakresie trzech podstawowych diagramów (Przypadków Użycia, Klas, Maszyny Stanowej)

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować nieskomplikowany model obiektowy systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie przy użyciu języka UML

PEK_U02 - Student potrafi w rozszerzonym zakresie posługiwać się pakietem symulacyjnym AnyLogic i opracowywać w nim modele systemów w wersji ciągłej i dyskretniej

PEK_U03 - Student potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment symulacyjny w pakiecie AnyLogic z użyciem wbudowanego optymalizatora genetycznego a następnie wykonać analizę wyników eksperymentu

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student potrafi pracować w zespole trzyosobowym, przejąć w nim kierowniczą rolę i obiektywnie oceniać swoich współpracowników

PEK_K02 - Student potrafi przygotować i zaprezentować analizę wyników projektu

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	- Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia. - Model obiektowy systemu - Elementy języka UML - diagram klas - Elementy języka UML - przypadki użycia oraz diagram maszyny stanowej	1
Wy2	- Podstawy języka Java - Prezentacja pakietu AnyLogic	1
Wy3	- Wprowadzenie do teorii eksperymentu - Podstawowe narzędzia statystyczne - Wprowadzenie do metod optymalizacji problemów produkcyjnych	1
Wy4	- Metody modelowania i symulacji systemów (ciągła, zdarzeń dyskretnych, dynamika systemów, agentowa, hybrydowa) - Systemy ciągłe - specyfika modelowania - Systemy dyskretnie - specyfika modelowania	1
Wy5	- AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.1 - Podstawowe i zaawansowane obiekty	1
Wy6	- AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.2 - Modelowanie zasobów i magazynów	1
Wy7	- AnyLogic - Modelowanie przy użyciu diagramów SD	1
Wy8	- AnyLogic - Modelowanie agentowe	1
Wy9	- Podsumowanie wiedzy o pakiecie AnyLogic - prezentacja rzeczywistych projektów	1
Wy10	- Zaliczenie wykładu - test	1

		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	<ul style="list-style-type: none"> - Organizacja zajęć, - Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia. - Przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki. - Wprowadzenie do pakietu AnyLogic - Wprowadzenie do języka Java - Wprowadzenie do języka UML 	2
Proj2	Projekt 1. Obiektowy model systemu ciągłego	2
Proj3	Projekt 2. Obiektowy model systemu dyskretnego	6
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu
 N2. eksperyment laboratoryjny
 N3. przygotowanie sprawozdania
 N4. wykład problemowy
 N5. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium - test
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Ocena projektu
P = F1 + F2 + F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, „UML - przewodnik użytkownika”, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.

[2] „AnyLogic Help”, Xjtek, <http://www.xjtek.com/anylogic/help/>

[3] „Learning the Java Language”, Oracle, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Modelowanie i symulacja procesów**

Name in English: **Modeling and simulation of processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032124**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic programming skills in any object-oriented programming language (preferably Java)
2. Expanded knowledge of the structure and organization of the production system

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge and skills in object-oriented modeling of production systems
- C2. Acquiring knowledge and skills in the development, execution and analysis of the simulation project results (taking into account the specifics of the manufacturing environment), and perform optimisation experiments using multiple criteria optimisation
- C3. Getting to know the "AnyLogic" simulation package and object-oriented modelling language UML

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student has basic knowledge in the area of object-oriented modeling of production systems

PEK_W02 - The student has basic knowledge in the area of design, execution and analysis of results of the project simulation using multi-criteria optimization

PEK_W03 - The student has a general knowledge of object-oriented modeling language UML, and detailed in terms of three basic diagrams (Use Case, Class and State Machine)

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student is able to independently develop a simple object model of the production system on selected examples using UML language

PEK_U02 - The student is able to use (extended range) the "AnyLogic" simulation package and develop a models of systems in continuous and discrete version

PEK_U03 - The student is able to design and perform an simulation experiment in "AnyLogic" package using the built-in optimizer OptQuest and then perform the analysis of the results of the experiment

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student is able to work in a team of three persons, to take over the leading role and objectively evaluate their colleagues

PEK_K02 - The student is able to prepare and present an analysis of project results

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	<ul style="list-style-type: none"> - Discussion of the course, presentation of credit conditions. - Elements of UML - class diagram - Object Model System - Elements of UML - Use Case and State Machine diagram 	1
Lec2	<ul style="list-style-type: none"> - Java Basics - Presentation of the package "AnyLogic" 	1
Lec3	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to the theory of the experiment - Basic statistical tools - Introduction to methods of optimizing production problems 	1
Lec4	<ul style="list-style-type: none"> - Methods of modelling and simulation systems (continuous, discrete event, system dynamics, agents, hybrid) - Continuous systems - modelling approach - Discrete systems - modelling approach 	1
Lec5	- AnyLogic - Library "Process" Part 1 - Basic objects, Extended objects	1
Lec6	- AnyLogic - Library "Process" Part 2 - Resources modelling, Warehouses modelling	1
Lec7	- AnyLogic - Modeling using SD diagrams	1
Lec8	- AnyLogic - Agent-based modelling	1
Lec9	- Summary of knowledge about the AnyLogic package - presentation of real projects	1

Lec10	- End test	1
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	<ul style="list-style-type: none"> - The organization of classes, - Discussion of the course, scoring system presentation and assessment methodology. - Presentation of the schedule for individual projects and introduction to the subject. - Introduction to the package AnyLogic - Introduction to Java - Introduction to UML 	2
Proj2	Project 1. Object Model of continuous system	2
Proj3	Project 2. Object Model of discrete system	6
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. self study - preparation for project class N2. laboratory experiment N3. report preparation N4. problem lecture N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project mark

$$P = F1 + F2 + F3$$

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, „UML - przewodnik użytkownika”, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.

[2] „AnyLogic Help”, Xjtek, <http://www.xjtek.com/anylogic/help/>

[3] „Learning the Java Language”, Oracle, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html>

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **PRACA DYPLOMOWA**

Nazwa w języku angielskim: **MASTER THESIS**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032152.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				360	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				12	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				12	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				12.0	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę w zakresie projektowania i dokumentacji nowych wyrobów potwierdzoną pozytywnymi zaliczeniami wszystkich przedmiotów w tym kursów specjalności Inżynieria Rozwoju Produktu.
2. Potrafi stosować posiadaną wiedzę w projektowaniu wyrobów
3. Potrafi pozyskiwać wiedzę z literatury i źródeł elektronicznych zarówno polskich jak i obcojęzycznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Samodzielne przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej przez rozwiązanie postawionego problemu badawczego i realizację celu pracy z zakresu projektowania wyrobów a następnie prezentacji i obrony wyników swoich prac
- C2. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania wiedzy ze źródeł literaturowych i elektronicznych
- C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności samodzielnej pracy, określania celów i zadań do realizacji, doboru odpowiednich metod i technik oraz dokumentowania swojej pracy

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub niemieckim; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny

PEK_U02 - Potrafi analizować i oceniać istniejące wyroby oraz proponować nowe rozwiązania w zależności od przyjętych kryteriów

PEK_U03 - Potrafi dobierać odpowiednie metody i techniki do rozwiązywanego problemu z zakresu projektowania wyrobów

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz realizacji przyjętych zadań

PEK_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania

PEK_K03 - Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, a także zna możliwości ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

TREŚCI PROGRAMOWE

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study

N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

N3. konsultacje

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Literatura podstawowa będzie wynikała z tematyki pracy dyplomowej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cezary Kalita, Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych. Poradnik dla studentów, Wydawnictwo ARTE , 2011
2. Wiszniewski A.: Sztuka pisania. Videograf II, Katowice 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **PRACA DYPLOMOWA**

Name in English: **MASTER THESIS**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032152.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				10	
Number of hours of total student workload (CNPS)				360	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				12	
including number of ECTS points for practical (P) classes				12	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				12.0	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

TEACHING TOOLS USED

N1. case study
N2. self study - self studies and preparation for examination
N3. tutorials

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Operacyjne sterowanie wytwarzaniem**

Nazwa w języku angielskim: **Operational control of manufacturing**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032201**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość funkcjonowania przedsiębiorstwa wytwórczego.
2. Znajomość zagadnień procesów technologicznych w wytwarzaniu.
3. Znajomość obsługi komputera (Windows).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z istotą operacyjnego sterowania wytwarzaniem w różnych gałęziach przemysłu.
- C2. Zapoznanie z metodami i problemami harmonogramowania zleceń produkcyjnych
- C3. Nabranie umiejętności harmonogramowania z wykorzystaniem dedykowanego narzędzia informatycznego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Znajomość zasad i metod budowania harmonogramów dla realizacji zleceń produkcyjnych.

PEK_W02 - Znajomość podstawowych kryteriów optymalizacji harmonogramów.

PEK_W03 - Poznanie strategii harmonogramowania w przedsiębiorstwach z różnych branż przemysłowych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność przygotowania harmonogramu dla realizacji zleceń produkcyjnych.

PEK_U02 - Umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych przy budowaniu harmonogramów.

PEK_U03 - Umiejętność poddania harmonogramu optymalizacji według wybranych kryteriów.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Świadomość roli inżyniera w procesie planowania produkcji i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w jednym z ważnych ogniw procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie.

PEK_K02 - Świadomość prawnych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.

PEK_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Operacyjne sterowanie wytwarzaniem w różnych gałęziach przemysłu.	2
Wy2	Metody i techniki operacyjnego sterowania wytwarzaniem.	2
Wy3	Harmonogramowanie zleceń produkcyjnych na przykładzie wybranego narzędzia informatycznego.	2
Wy4	Przykład operacyjnego sterowania wytwarzaniem w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym	2
Wy5	Algorytmy harmonogramowania oraz metody optymalizacji harmonogramów	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Budowa prostego harmonogramu.	2
Proj2	Skracanie czasu realizacji zleceń produkcyjnych w opracowanym harmonogramie.	2
Proj3	Harmonogramowanie procesów montażowych.	2
Proj4	Samodzielna budowa harmonogramu i zastosowanie poznanych metod skracania czasu realizacji.	2
Proj5	Budowa i porównanie różnych wersji harmonogramu.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
 N2. ćwiczenia problemowe
 N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Wykonanie zadania projektowego.
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Czesław Smutnicki, Algorytmy szeregowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, ISBN: 83-87674-39-7
2. Muhlemann A., Oakland J., Lockyer K.: Zarządzanie Produkcją i Usługi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brzeziński M.: Organizacja i sterowanie produkcją, Placet, Warszawa 2002
2. Durlik I.: Organizacja i zarządzanie produkcją, Warszawa 2002

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Operacyjne sterowanie wytwarzaniem**

Name in English: **Operational control of manufacturing**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032201**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the operation of the manufacturing enterprise.
2. Knowledge of technological processes in manufacturing.
3. Computer skills (Windows).

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Get to know the essence of manufacturing operational control in various industries.
- C2. Getting familiar with the methods and problems of scheduling of production orders
- C3. Gathering scheduling skills using a dedicated IT tool.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knowledge of the principles and methods of construction schedules for production orders.

PEK_W02 - Knowledge of the basic criteria for optimizing schedules.

PEK_W03 - Knowledge of scheduling strategies in companies from various industries.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Ability to prepare a schedule for production orders.

PEK_U02 - Ability to use tools for building schedules.

PEK_U03 - Ability to apply schedule optimization based on selected criteria.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Awareness of the role of the engineer in the planning of production and demand for accountability and involvement in one of the most important links of the production process in the company.

PEK_K02 - Awareness of the legal aspects and impacts of engineering.

PEK_K03 - Understands the need for lifelong learning in the field of business engineering and professional and social skills development.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Manufacturing operational control in various industrial sectors.	2
Lec2	Methods and techniques of manufacturing operational control.	2
Lec3	Scheduling of production orders on the example of selected information tool.	2
Lec4	An example of operational control of manufacturing in a chosen manufacturing company	2
Lec5	Scheduling algorithms and methods to optimize scheduling	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Establishing a simple schedule.	2
Proj2	Shortening the time of production orders in the prepared schedule.	2
Proj3	Scheduling of assembling processes.	2
Proj4	Self construction of a schedule and the use of known methods of shortening the lead time.	2
Proj5	Construction and comparison of different versions of the schedule.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED
N1. case study N2. problem exercises N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. self study - preparation for project class

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Completion of a project task
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Defense of a project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. Czesław Smutnicki, Algorytmy szeregowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, ISBN: 83-87674-39-7</p> <p>2. Muhlemann A., Oakland J., Lockyer K.: Zarządzanie Produkcją i Usługi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>1. Brzeziński M.: Organizacja i sterowanie produkcją, Placet, Warszawa 2002</p> <p>2. Durlik I.: Organizacja i zarządzanie produkcją, Warszawa 2002</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Praca przejściowa**

Nazwa w języku angielskim: **Pre-final project**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032206.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2.8	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę na temat sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw
2. Ma wiedzę na temat zarządzania systemami produkcyjnymi i metod organizacji produkcji
3. Ma podstawową wiedzę inżynierską

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania i usprawniania działalności systemów produkcyjnych
- C2. Nabycie umiejętności przyjmowania różnych ról organizacyjnych i pracy w grupie
- C3. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami planowania i organizowania systemów produkcyjnych
- C4. Nabycie umiejętności prowadzenia badań i pisanie prac naukowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi diagnozować problemy organizacyjne i dobierać metody do ich rozwiązywania

PEK_U02 - Potrafi proponować rozwiązania problemów inżynierskich

PEK_U03 - Potrafi projektować system produkcyjny lub proponować sposób usprawnienia istniejącego systemu

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Posiada umiejętność pracy w zespole

PEK_K02 - Posiada umiejętność prezentacji wyników pracy własnej i zespołu

PEK_K03 - Potrafi dyskutować na tematy inżynierskie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie celów, planu i harmonogramu zajęć. Organizacja zajęć i wybór przedsiębiorstw przez grupy studentów	1
Proj2	Omówienie zakresu prac do realizacji przez poszczególne grupy projektowe	2
Proj3	Wybór ról organizacyjnych ustalenie zasad komunikacji w grupach	2
Proj4	Diagnoza stanu obecnego wybranych przedsiębiorstw w poszczególnych obszarach funkcjonalnych	4
Proj5	Analiza i wybór metod organizacji produkcji.	3
Proj6	Omówienie harmonogramu prac, przyjętych zadań przez poszczególne osoby z grupy projektowej	2
Proj7	Prezentacja propozycji koncepcji proponowanych usprawnień	4
Proj8	Opracowanie sposobu wdrożenia zmian oraz ocena możliwości poprawy wyników	4
Proj9	Opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej	4
Proj10	Prezentacje końcowe prac. Dyskusje merytoryczne	4
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu

N2. konsultacje

N3. prezentacja multimedialna

N4. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	średnia ocen z realizacji poszczególnych etapów projektu
F2	PEK_K3, PEK_U3	Udział w dyskusjach problemowych
F3	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K1, PEK_K2	Obrona projektu
$P = 0,6 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Łunarski J.: Projektowanie procesów : technicznych, produkcyjnych i gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012; 3. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010; 4. Gajdzik B.: Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008; 5. Pająk E.: Zarządzanie produkcją : produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> 1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem" 2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Praca przejściowa**

Name in English: **Pre-final project**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032206.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				120	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				4	
including number of ECTS points for practical (P) classes				4	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				2.8	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge of the enterprise functioning
2. Has knowledge of production system management and production organization methods
3. Has basic engineering knowledge

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of skills in designing and improving the operation of production systems
- C2. Acquiring the skills to assume various organizational roles and work in a group
- C3. Acquiring the skills to use selected methods of planning and organizing production systems
- C4. Acquiring the ability to conduct research and write scientific papers

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Is able to diagnose organizational problems and choose methods to solve them

PEK_U02 - Is able to propose solutions to engineering problems

PEK_U03 - Is able to design a production system or propose a way to improve the existing system

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Has the ability to work in a team

PEK_K02 - Has the ability to present the results of own and team work

PEK_K03 - Can discuss engineering topics

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the goals, plan and schedule of classes. Organization of classes and choice of enterprises by groups of students	1
Proj2	Discussion of the scope of work to be carried out by individual project groups	2
Proj3	Selection of organizational roles, establishing communication rules in groups	2
Proj4	Diagnosis of the current state of selected enterprises in individual functional areas	4
Proj5	Analysis and selection of production organization methods	3
Proj6	Discussion of the work schedule and tasks adopted by individual persons from the project group	2
Proj7	Presentation of the concept of proposed improvements	4
Proj8	Developing a way to implement changes and assessing how to improve results	4
Proj9	Development of technical and organizational documentation	4
Proj10	Final work presentations. Substantive discussions	4
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED

N1. self study - preparation for project class

N2. tutorials

N3. multimedia presentation

N4. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	the average ratings of the various stages of the project
F2	PEK_K3, PEK_U3	Participation in discussions
F3	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K1, PEK_K2	Project defense
$P = 0,6 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Łunarski J.: Projektowanie procesów : technicznych, produkcyjnych i gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012; 3. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010; 4. Gajdzik B.: Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008; 5. Pająk E.: Zarządzanie produkcją : produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

SECONDARY LITERATURE

1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem"
2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Seminarium dyplomowe**

Nazwa w języku angielskim: **Diploma seminar**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032212.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					10
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					30
Forma zaliczenia					Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS					1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					0.7

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Przekrojowa znajomość zagadnień z przebiegu studiów I stopnia

CELE PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie wiedzy na temat wymogów pisania pracy dyplomowej inżynierskiej

C2. Ugruntowanie umiejętności prezentowania zawartości pracy dyplomowej i dyskusji na tematy zawodowe

C3. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Dla ustalonego celu i zakresu pracy dyplomowej potrafi opracować plan jej realizacji, ustalić jej strukturę oraz samodzielnie ją napisać

PEK_U02 - Potrafi w przejrzysty sposób przygotować prezentację i omówić postępy w realizacji pracy dyplomowej oraz swobodnie prowadzić dyskusję na tematy związane z kierunkiem studiów

PEK_U03 - Potrafi opracować zagadnienia na egzamin dyplomowy i ze zrozumieniem odpowiadać na zadawane pytania

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych

PEK_K02 - Rozumie potrzebę krytycznej dyskusji rezultatów pracy inżynierskiej prowadzonej w zespole

PEK_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie trybu realizacji seminarium, rozdział pytań z zakresu egzaminu dyplomowego do opracowania, wyznaczenie kolejności prezentacji planów i postępów realizacji prac dyplomowych	1
Sem2	Omówienie zasad pisania prac dyplomowych i działań antyplagiatowych z dyskusją	1
Sem3	Omówienie procedur formalnych związanych z pisaniem i złożeniem pracy dyplomowej	2
Sem4	Prezentacje planów realizacji prac dyplomowych z dyskusją	5
Sem5	Podsumowanie seminarium i zaliczenie	1
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna
N2. konsultacje
N3. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Sposób przygotowania i zaprezentowania prezentacji
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Udział w dyskusjach problemowych
$P = 0,8 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Wiszniewski A.: Sztuka pisania. Videograf II, Katowice 2003
2. Wiszniewski A.: Sztuka mówienia. Videograf II, Katowice 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Majchrzak J.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009
2. Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Seminarium dyplomowe**

Name in English: **Diploma seminar**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032212.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)					10
Number of hours of total student workload (CNPS)					30
Form of crediting					Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points					1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					0.7

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Cross-sectional knowledge on the problems taught in the I degree of the studies

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Transfer of knowledge about the requirements of writing an engineering diploma thesis
- C2. Strengthening the skills to present the content of diploma thesis and discuss on professional issues
- C3. Preparation of the students for the diploma examination

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEK_U01 - For the specified diploma thesis goal and range the student can develop a plan of carrying out the diploma thesis, determine its structure and write the thesis on her/his own

PEK_U02 - The student can prepare a lucid presentation and discuss the progress in carrying out the diploma thesis, and easily discuss topics relating to the main field of study

PEK_U03 - The student can prepare answers to the diploma examination problems and intelligently answer the questions asked

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student understands the need for lifelong learning activity and improving her/his professional and social competences

PEK_K02 - The student understands the need for critical discussion of the results of engineering work done as part of team

PEK_K03 - The student is aware of the responsibility for her/his own work and its effect on the functioning of the enterprise

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	The discussion of the realization form of seminar, the assignment of diploma examination issues to which answers are to be prepared, the determination of the order in which the diploma thesis are to be presented	1
Sem2	The discussion the rules for writing diploma thesis and anti-plagiarism actions	1
Sem3	Discussion of formal procedures related to writing and submitting a thesis	2
Sem4	Presentation of plans for the implementation of diploma thesis and a discussion	5
Sem5	Summing up and crediting the seminar	1
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED

N1. multimedia presentation

N2. tutorials

N3. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	grading the presentation of answers to questions for the diploma examination
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Participation in discussions
$P = 0,8 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>
<u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie wytwarzania w systemach CAPP**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing planning in CAPP systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032217**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe wiadomości na temat opracowania procesów technologicznych obróbki skrawaniem.
2. Umiejętność analitycznego myślenia i formalnego zapisywania wiedzy.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zadaniem kursu jest przedstawienie wybranych zagadnień z dziedziny komputerowego wspomagania planowania procesów obróbkowych.
- C2. W ramach kursu przedstawione zostaną formalne metody zapisu wiedzy technologicznej.
- C3. Zaprezentowany zostanie sposób przetwarzania wiedzy technologicznej z użyciem systemów ekspertowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Posiada wiedzę z zakresu budowy procesu technologicznego obróbki skrawaniem z użyciem systemów komputerowych.

PEK_W02 - Formalizować wiedzę technologiczną w regułowych systemach ekspertowych.

PEK_W03 - Wyciągać wnioski z opracowanych systemów ekspertowych i doskonalić proces technologiczny.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Porządkować operacje technologiczne z uwagi na kolejność obróbki.

PEK_U02 - Dobierać adekwatne sposoby obróbki z uwagi na obrabiane przedmioty.

PEK_U03 - Zapisywać wiedzę technologiczną w postaci atrybutów, reguł, faktów i obiektów.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Metody planowania procesów obróbkowych w wytwarzaniu: tradycyjne, wspierane technologiami komputerowymi.	2
Wy2	2. Generacyjne systemy CAPP: założenia, architektura, funkcjonalność.	2
Wy3	3. Semigeneracyjne, hybrydowe systemy CAPP: struktura, zasady działania.	2
Wy4	4. Techniki sztucznej inteligencji w planowaniu procesów: systemy ekspertowe, metody oparte na regułach.	2
Wy5	5. Przetwarzanie wiedzy technologicznej w systemach ekspertowych, reprezentacja obiektowa.	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja ogólnego systemu ekspertowego sphinx.	2
Proj2	Sposób zapisu wiedzy w postaci atrybutów i reguł w systemie. Opracowanie prostego systemu ekspertowego.	2
Proj3	Opracowanie złożonego systemu ekspertowego z regułami, faktami i obiektami. Program sterujący przetwarzaniem wiedzy.	2
Proj4	Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z wybranego tematu.	2
Proj5	Opracowanie systemu ekspertowego oraz programu sterującego przetwarzaniem wiedzy w zakresie wybranego etapu procesu technologicznego.	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu
 N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Choroszy B.: „Technologia maszyn”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT Warszawa, 2000
2. Durlik I.: „Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych” Część II, Placet Agencja Wydawnicza Gdańsk, 1996
3. Chromiec J., Strzemieczna E.: „Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Agencja Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa, 1994

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie wytwarzania w systemach CAPP**

Name in English: **Manufacturing planning in CAPP systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032217**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			20	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge on the development of technological processes of machining.
2. The ability of analytical thinking and formal writing of knowledge.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The purpose of the course is to present selected topics in the field of computer-aided planning of machining processes.
- C2. The course will present a formal method of writing technological knowledge.
- C3. The method of processing technological knowledge using expert systems will be presented.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - He has knowledge in the field of technological process of machining with the use of computer systems.

PEK_W02 - To formalize technological knowledge in expert systems.

PEK_W03 - Draw conclusions from developed expert systems and refine the technological process.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Organize technological operations in the order of processing.

PEK_U02 - Choose the right treatment for the workpiece.

PEK_U03 - Record technological knowledge in the form of attributes, rules, facts, and objects.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	1. Methods of planning machining processes in production: traditional, supported by computer technologies.	2
Lec2	2. Generative CAPP systems: assumptions, architecture, functionality.	2
Lec3	3. Semigenerative, hybrid CAPP systems: structure, principles of operation.	2
Lec4	4. Artificial intelligence techniques in process planning: expert systems, rules-based methods.	2
Lec5	5. Processing of technological knowledge in expert systems, object-oriented representation.	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	General presentation of the sphinx expert system.	2
Proj2	Method of writing knowledge in the form of attributes and rules in the system. Development of a simple expert system.	2
Proj3	Development of a complex expert system with rules, facts, and objects. Knowledge processing control program.	2
Proj4	Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z prawem tematu.	2
Proj5	Development of an expert system and knowledge management program for the selected stage of the technological process.	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED

- N1. problem exercises
 N2. self study - preparation for project class
 N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	project delivery
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Choroszy B.: „Technologia maszyn”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002

SECONDARY LITERATURE

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT Warszawa, 2000
2. Durlik I.: „Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych” Część II, Placet Agencja Wydawnicza Gdańsk, 1996
3. Chromiec J., Strzemieczna E.: „Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Agencja Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa, 1994

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych**

Nazwa w języku angielskim: **Organization and optimization of production processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032224**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność podstawowego programowania w dowolnym obiektowym języku programowania (preferowany język Java)
2. Poszerzona wiedza z zakresu budowy i organizacji systemu produkcyjnego

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie obiektowego modelowania systemów produkcyjnych
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego (z uwzględnieniem specyfiki środowiska wytwórczego), oraz wykonywania eksperymentów optymalizacyjnych z użyciem wielu kryteriów optymalizacji
- C3. Zapoznanie się z pakietem symulacyjnym AnyLogic oraz obiektowym językiem modelowania UML

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru modelowania obiektowego systemów produkcyjnych

PEK_W02 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego z zastosowaniem optymalizacji wielokryterialnej

PEK_W03 - Student posiada ogólną wiedzę na temat języka obiektowego modelowania UML, a szczegółową w zakresie trzech podstawowych diagramów (Przypadków Użycia, Klas, Maszyny Stanowej)

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować nieskomplikowany model obiektowy systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie przy użyciu języka UML

PEK_U02 - Student potrafi w rozszerzonym zakresie posługiwać się pakietem symulacyjnym AnyLogic i opracowywać w nim modele systemów w wersji ciągłej i dyskretniej

PEK_U03 - Student potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment symulacyjny w pakiecie AnyLogic z użyciem wbudowanego optymalizatora genetycznego a następnie wykonać analizę wyników eksperymentu

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student potrafi pracować w zespole trzyosobowym, przejąć w nim kierowniczą rolę i obiektywnie oceniać swoich współpracowników

PEK_K02 - Student potrafi przygotować i zaprezentować analizę wyników projektu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	- Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia. - Model obiektowy systemu - Elementy języka UML - diagram klas - Elementy języka UML - przypadki użycia oraz diagram maszyny stanowej	1
Wy2	- Podstawy języka Java - Prezentacja pakietu AnyLogic	1
Wy3	- Wprowadzenie do teorii eksperymentu - Podstawowe narzędzia statystyczne - Wprowadzenie do metod optymalizacji problemów produkcyjnych	1
Wy4	- Metody modelowania i symulacji systemów (ciągła, zdarzeń dyskretnych, dynamika systemów, agentowa, hybrydowa) - Systemy ciągłe - specyfika modelowania - Systemy dyskretnie - specyfika modelowania	1
Wy5	- AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.1 - Podstawowe i zaawansowane obiekty	1
Wy6	- AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.2 - Modelowanie zasobów i magazynów	1
Wy7	- AnyLogic - Modelowanie przy użyciu diagramów SD	1
Wy8	- AnyLogic - Modelowanie agentowe	1
Wy9	- Podsumowanie wiedzy o pakiecie AnyLogic - prezentacja rzeczywistych projektów	1
Wy10	- Zaliczenie wykładu - test	1

		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	<ul style="list-style-type: none"> - Organizacja zajęć, - Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia. - Przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki. - Wprowadzenie do pakietu AnyLogic - Wprowadzenie do języka Java - Wprowadzenie do języka UML 	2
Proj2	Projekt 1. Obiektowy model systemu ciągłego	2
Proj3	Projekt 2. Obiektowy model systemu dyskretnego	6
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu
 N2. eksperyment laboratoryjny
 N3. przygotowanie sprawozdania
 N4. wykład problemowy
 N5. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium - test
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Punkty za ocenę projektu 1
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Punkty za ocenę projektu 2
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Punkty za frekwencję na zajęciach

$$P = F1 + F2 + F3$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, „UML - przewodnik użytkownika”, Upper Saddle River [etc.] : Addison-Wesley, 2005

[2] „AnyLogic Help”, Xjtek, <http://www.xjtek.com/anylogic/help/>

[3] „Learning the Java Language”, Oracle, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych**

Name in English: **Organization and optimization of production processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032224**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic programming skills in any object-oriented programming language (preferably Java)
2. Expanded knowledge of the structure and organization of the production system

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge and skills in object-oriented modeling of production systems
- C2. Acquiring knowledge and skills in the development, execution and analysis of the simulation project results (taking into account the specifics of the manufacturing environment), and perform optimisation experiments using multiple criteria optimisation
- C3. Getting to know the "AnyLogic" simulation package and object-oriented modelling language UML

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student has basic knowledge in the area of object-oriented modeling of production systems

PEK_W02 - The student has basic knowledge in the area of design, execution and analysis of results of the project simulation using multi-criteria optimization

PEK_W03 - The student has a general knowledge of object-oriented modeling language UML, and detailed in terms of three basic diagrams (Use Case, Class and State Machine)

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student is able to independently develop a simple object model of the production system on selected examples using UML language

PEK_U02 - The student is able to use (extended range) the "AnyLogic" simulation package and develop a models of systems in continuous and discrete version

PEK_U03 - The student is able to design and perform an simulation experiment in "AnyLogic" package using the built-in optimizer OptQuest and then perform the analysis of the results of the experiment

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student is able to work in a team of three persons, to take over the leading role and objectively evaluate their colleagues

PEK_K02 - The student is able to prepare and present an analysis of project results

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	<ul style="list-style-type: none"> - Discussion of the course, presentation of credit conditions. - Elements of UML - class diagram - Object Model System - Elements of UML - Use Case and State Machine diagram 	1
Lec2	<ul style="list-style-type: none"> - Java Basics - Presentation of the package "AnyLogic" 	1
Lec3	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to the theory of the experiment - Basic statistical tools - Introduction to methods of optimizing production problems 	1
Lec4	<ul style="list-style-type: none"> - Methods of modelling and simulation systems (continuous, discrete event, system dynamics, agents, hybrid) - Continuous systems - modelling approach - Discrete systems - modelling approach 	1
Lec5	AnyLogic - Library "Process" Part 1 - Basic objects, Extended objects	1
Lec6	- AnyLogic - Library "Process" Part 2 - Resources modelling, Warehouses modelling	1
Lec7	- AnyLogic - Modeling using SD diagrams	1
Lec8	- AnyLogic - Agent-based modelling	1
Lec9	- Summary of knowledge about the AnyLogic package - presentation of real projects	1

Lec10	- End test	1
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	<ul style="list-style-type: none"> - The organization of classes, - Discussion of the course, scoring system presentation and assessment methodology. - Presentation of the schedule for individual projects and introduction to the subject. - Introduction to the package AnyLogic - Introduction to Java - Introduction to UML 	2
Proj2	Project 1. Object Model of continuous system	2
Proj3	Project 2. Object Model of discrete system	6
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. self study - preparation for project class N2. laboratory experiment N3. report preparation N4. problem lecture N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project 1 mark

F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project 2 mark
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Attendance mark
P = F1 + F2 + F3		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, „The unified modeling language user guide”, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.

[2]„AnyLogic Help”, Xjtek, <http://www.xjtek.com/anylogic/help/>

[3]„Learning the Java Language”, Oracle, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html>

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl