

Wydział Mechaniczny PWR

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **EKZ000347**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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. Nie ma wymagań wstępnych

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_W04 – 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 ekonomia normatywna. Podstawowe pojęcia ekonomiczne. Narzędzia i metody analizy ekonomicznej. Wnioskowanie ekonomiczne.	2
Wy2	Decyzje w ekonomii: pojęcie, rodzaje i założenia racjonalności działania (racjonalność rzeczywista i proceduralne), 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.	2
Wy3	Rodzaje gospodarek (w tym społeczna gospodarka rynkowa) i mechanizmy alokacji zasobów w tych gospodarkach. Rynek. Konkurencja.	1

Wy4	Popyt, podaż, cena: Rynek i jego elementy; Popyt, funkcja popytu, determinanty popytu, zapotrzebowanie (wielkość popytu), prawo popytu; Nietypowe krzywe popytu; Podaż, funkcja i determinanty podaży, ilość oferowana (wielkość podaży), Mechanizm rynkowy.	2
Wy5	Elastyczności popytu i podaży.	2
Wy6	Teoria wyboru konsumenta.	2
Wy7	Teoria postępowania producenta. Wybór optymalnej techniki produkcji w krótkim i długim okresie. Marginalna stopa technicznej substytucji. Produkt przeciętny i produkt marginalny.	2
Wy8	Koszty w przedsiębiorstwie (całkowite, przeciętne, marginalne). Koszty w krótkim i długim okresie. Efekty skali. Koszty ekonomiczne.	2
Wy9	Przychód i wynik finansowy przedsiębiorstwa. Struktury rynku – ogólna charakterystyka.	2
Wy10	Pomiar działalności gospodarczej; produkcja i dochód. Wahania PKB, produkcji i dochodu. Popyt konsumpcyjny i popyt inwestycyjny. Równowaga w gospodarce. Składniki globalnego popytu i planowanych wydatków. Funkcja konsumpcji. Równowaga w uproszczonym modelu gospodarki.	2
Wy11	Rozwój i wzrost gospodarczy. Modele wzrostu gospodarczego. Wahania koniunkturalne w gospodarce rynkowej. Polityka antycykliczna.	2
Wy12	System pieniężno-kredytowy. Rynek kapitałowy. Inflacja.	3
Wy13	Rynek pracy i bezrobocie.	2
Wy14	Budżet państwa, deficyt budżetowy i dług publiczny. Ekonomiczne znaczenie długu publicznego.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30

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	egzamin pisemny

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] Samuelson F. W., Marks S. (1998), Ekonomia menedżerska, Warszawa, PWE.
[3] 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

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **EKZ000347**

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)	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

1. No prerequisites

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.	2
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.	2
Lec3	Types of economies (including social market economy and mechanism of resources allocation in these economies)). Market. Competitiveness.	1
Lec4	Demand, supply, price. Market and its elements. Demand, demand curve, demand factors, quantity of demand and demand law. Untypical curves of demand Supply, supply curve and its factors, quantity of supply and supply law. Market mechanism.	2
Lec5	Elasticities of demand and supply.	2
Lec6	The theory of customers choice.	2
Lec7	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
Lec8	Costs in business (total, average, marginal costs). Cost in the short run and in the long run. Economic of scale. Economic costs.	2
Lec9	Revenue and financial results (profit/loss before tax). Market structures and their general characteristics.	2

Lec10	Measuring the Value of Economic Activity. Fluctuation of GDP, production and income. The consumption demand and the investment demand. The equilibrium in economy. The aggregate demand in economy and its elements. The Equilibrium in basic model of economy. Multiplier. The equilibrium in open economy with government.	2
Lec11	Development and economic growth. The models of economic growth. Cycle fluctuations of market economy. Passive and active countercyclical policy	2
Lec12	Monetary and credit system. Capital market. Inflation.	3
Lec13	Labour market and unemployment.	2
Lec14	State budget. The budget debt and the public debt. Economic mean of public debt.	2
Lec15	Test	2
		Total hours: 30

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

PRIMARY LITERATURE

[1] Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, praca zb. pod red. nauk. Marciniaka St., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

[2] Samuelson F. W., Marks S. (1998), Ekonomia menedżerska, Warszawa, PWE.

[3] Samuelson P. A., Nordhaus W. D. (2012), Ekonomia, Warszawa, PWN.

SECONDARY LITERATURE

[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.

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **FZP001067**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
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.

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, d) 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 przewodniki z prądem (siła Lorentza), b) prawa Biot-Savarta i Ampera oraz ich zastosowań do wyznaczania natężenia i indukcji pól magnetycznych wybranych źródeł (prostoliniowy i kołowy przewodnik, 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, doświadczonego potwierdzenia istnienia i przeszerzennego kwantowania spinu w eksperymentach typu Stern-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 - Potrafi: a) samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia omówione na wykładach będące treścią przedmiotowych efektów kształcenia z zakresu wiedzy (PEK_W01PEK_W14), b) zastosować przekazaną i opisaną wyżej wiedzę do analizy wybranych zagadnień o charakterze inżynierskim oraz do planowania eksperymentu, wykonywania pomiarów wielkości fizycznych, opracowania otrzymanych wyników pomiarów w postaci sprawozdania lub prezentacji i do szacowania niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych (edytorów tekstu, pakietów biurowych, środowisk obliczeniowych).

PEK_U01 – potrafi: a) efektywnie posługiwać się rachunkiem wektorowym stosowanym w fizyce, b) wskazać oraz wymienić odkrycia i osiągnięcia fizyki, które przyczyniły się do postępu cywilizacyjnego, c) 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 wykonującej 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 magnetostatyczne (wyznaczanie wektorów indukcji magnetycznej i natężenia z praw Biota-Savarta i Ampere'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 całkowitej) 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 nieskończonej 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.

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.

PEK_K02 - Cl. 1, 2, 3,4 Solving 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)

Cl. 5 Test - evaluation of educational effects relating to skills: PEK_U01, PEK_U06, PEK_K01, PEK_K03 (1h)

Cl. 6,7,8 Analyzing and solving problems of kinematics and dynamics of oscillations and wave movement.(3h)

Cl. 9,10 Solving problems of thermodynamics. (2h)

Cl. 11,12 Analyzing and solving problems of electrodynamics and theory of relativity. (2h)

Cl. 13,14 Analyzing and solving problems of quantum physics. (2h)

Cl. 15 Test – evaluation of educational effects relating to skills: PEK_U07, PEK_U12, PEK_K01, EK_K03 (1h)

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	<p>Wy1 Sprawy organizacyjne. (1h)</p> <p>Wy1,2 Podstawy kinematyki oraz zasady dynamiki newtonowskiej. Równania ruchu (2h)</p> <p>Wy2 Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej. (1h)</p> <p>Wy3 Dynamika układu punktów materialnych. Zasada zachowania pędu. Zderzenia. (2h)</p> <p>Wy4,5 Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu. (4h)</p> <p>Wy6,7 Drgania harmoniczne wokół położenia równowagi trwałej. (3h)</p> <p>Wy7,8 Podstawowe właściwości fal mechanicznych. Akustyka. Energia fal. (2h)</p> <p>Wy8,9 Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Przemiany gazowe. Entropia układu. Gazy rzeczywiste. (2h)</p> <p>Wy9,10,11 Oddziaływania grawitacyjne i elektrostatyczne. (4h)</p> <p>Wy11,12 Podstawowe właściwości pól magnetycznych. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. (2h)</p> <p>Wy12,13 Indukcja elektromagnetyczna. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne (3h)</p> <p>Wy14 Kinematyka i dynamika relatywistyczna (2h)</p> <p>Wy15 Fizyka atomu, fizyka jądra atomowego, fizyka cząstek elementarnych; elementy astrofizyki. (2h)</p>	30
		Suma: 30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	<p>Ćw.1, 2, 3,4Rozwiązywanie 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.4</p> <p>Ćw.5Kolokwium – ewaluacja efektów kształcenia w zakresie umiejętności PEK_U01 PEK_U06, PEK_K01 PEK_K031</p> <p>Ćw. 6,7,8Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu dynamiki ruchu drgającego i falowego.3</p> <p>Ćw.9,10Rozwiązywanie zadań z zakresu termodynamiki.2</p> <p>Ćw.11,12Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu elektrodynamiki i szczególnej teorii względności.2</p> <p>Ćw.13,14Analiza i rozwiązywanie zadań z fizyki kwantowej.2</p> <p>Ćw.15Kolokwium – ewaluacja efektów kształcenia w zakresie umiejętności: PEK_U07 PEK_U12, PEK_K01 PEK_K031</p>	15

		Suma: 15
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. (2h)</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 Wykonanie pomiarów wybranych wielkości optycznych lub kwantowych+++, opracowanie sprawozdania (2h)</p> <p>Lab7 Zajęcia uzupełniające; kolokwium zaliczeniowe ze znajomości zasad rachunku niepewności pomiarowych (2h)</p> <p>Lab8 Zaliczenie zajęć (1h)</p>	15
		Suma: 15

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_W01-PEK_W14	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
P = F1		

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **FZP001067**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30	15	15		
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. Specific 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 1 Organizational matters. The physical quantities, their role in everyday life and in civilization progress. The bases of kinematics, reference frames, curvilinear motion. (1h)</p> <p>Lec 1,2 Physical quantities. Bases of kinematics and Newton's dynamics. Equations of motion (2h)</p> <p>Lec 2 Work and mechanical energy. The law of conservation of mechanical energy (1h)</p> <p>Lec 3 Dynamics of the material points system. The principle of conservation of momentum. Collisions.(2h)</p> <p>Lec 4,5 Kinematics and dynamics of rotational motion of the rigid body. The principle of conservation of the angular momentum. (4h)</p> <p>Lec 6,7 Oscillations around stable equilibrium state. (3h)</p> <p>Lec 7,8 Basic properties of mechanical waves. Elements of acoustics. Wave energy. (2h)</p> <p>Lec 8,9 First and second principles of thermodynamics. Ideal gas conversions. Entropy. Real gases (2h)</p> <p>Lec 9,10,11 Gravitational interactions, central field, potential and energy of gravitational field. (2h)</p> <p>Lec 11,12 Magnetostatic field. Interaction of magnetic field with current carrying conductor. (2h)</p> <p>Lec 12,13 Electromagnetic induction. Maxwell equations. Electromagnetic waves. (3h)</p> <p>Lec 14 Elements of relativistic kinematics and dynamics. (2h)</p> <p>Lec 15 Physics of the atom, atomic nucleus, elementary particles. Elements of astrophysics (2h)</p>	30
		Total hours: 30
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1		15
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	<p>Lab 1 Introduction to LPF: issues of organization and conducting of classes, introduction of student with: a) the safety rules for measurements (short health and safety training), b) how to prepare writing reports, c) the basics of the measurement uncertainty analysis. Performance of simple measurements.(2h)</p> <p>Lab 2 Making 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 3 Making measurements of selected mechanical quantities +++, developing reports (2h)</p> <p>Lab 4 Making measurements of selected thermodynamical quantities +++, developing reports (2h)</p> <p>Lab 5 Making measurements of selected electromagnetic quantities +++, developing reports (2h)</p> <p>Lab 6 Making measurements of selected optical or quantum quantities +++, developing reports (2h)</p> <p>Lab 7 Supplementary classes, crediting test concerning principles of calculation of measurements uncertainties (2h)</p> <p>Lab 8 Crediting of laboratory exercises. (1h)</p>	15
		Total hours: 15

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_W01-PEK_W14	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.
P = F1		

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.

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] 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 (Podstawy filozofii i etyki w biznesie)**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **HMH100035BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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 - Ma wiedzę na temat społecznych funkcji i uwarunkowań działalności inżynierskiej

PEK_W02 - Ma wiedzę na temat etycznych i filozoficznych funkcji i uwarunkowań działalności inżynierskiej

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wg kart opracowanych przez SNH

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
wg kart opracowanych przez SNH

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA
wg kart opracowanych przez SNH

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 HUMANISTYCZNY (Podstawy filozofii i etyki w biznesie)**

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

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

Level and form of studies: **I level, full-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)	30				
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

TEACHING TOOLS USED

N1.

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

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

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: **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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **HMH100035BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
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	15
		Suma: 15

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
wg kart opracowanych przez SNH

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, full-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)	15				
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		15
		Total hours: 15

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>

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zintegrowane systemy zarządzania**

Nazwa w języku angielskim: **Integrated Management Systems**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **IPS**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
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)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza na temat zasad posługiwania się systemami bazodanowymi.
2. Podstawowa wiedza na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie gospodarki materiałowej.
3. Umiejętność pozyskiwania informacji z dokumentacji konstrukcyjnej produktu, np. ze struktury wyrobu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowych umiejętności korzystania z możliwości systemów klasy ERP.
C2. Zdobycie przez studenta podstawowej wiedzy o sposobie działania systemów klasy ERP.
C3. Zapoznanie się z praktyką przemysłową przy korzystaniu z systemów klasy ERP.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student potrafi scharakteryzować ideę zintegrowanych systemów wytwórczych.

PEK_W02 - Student potrafi używać pojęć związanych z zintegrowanymi systemami zarządzania - struktura produkcyjna, pozycja zakupowe, marszruty technologiczne czy harmonogram.

PEK_W03 - Wiedza na temat zastosowań zintegrowanych systemów wytwórczych w praktyce przemysłowej.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność posługiwania się zintegrowanym system zarządzania, na przykładzie IFS Application.

PEK_U02 - Umiejętność interpretacji raportów zapotrzebowania materiałowego.

PEK_U03 - Umiejętność wykonania technologicznej struktury produkcyjnej.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Podniósł swoje kompetencje w zakresie współpracy w grupie.

PEK_K02 - Ma świadomość znaczenia jakości danych w zintegrowanym systemie zarządzania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje wstępne na temat IFS Application	1
Wy2	Przegląd systemów ERP dostępnych na światowym rynku	2
Wy3	Zestawienie korzyści dla przedsiębiorstwa z wdrożenia systemu typu ERP	2
Wy4	Geneza systemów typu ERP	2
Wy5	Implementacja zintegrowanego systemu zarządzania cz. 1	2
Wy6	Implementacja zintegrowanego systemu zarządzania cz. 2	2
Wy7	System planowania potrzeb materiałowych, zasada działania	2
Wy8	Istota podejścia OPT	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Informacje wstępne na temat obsługi systemu IFS Applications.	2
Proj2	Definiowanie pozycji zakupowych.	2
Proj3	Definiowanie pozycji kosztowych. Sprzedaż.	2
Proj4	Wprowadzanie danych pozycji magazynowych.	2
Proj5	Definiowanie struktury produktowej.	2
Proj6	Definiowanie pozycji produktowych na poszczególnych liniach produkcyjnych.	2
Proj7	Marszruty produkcyjne.	2
Proj8	Wprowadzanie pozycji zakupowych.	2
Proj9	Generowanie harmonogramu.	2
Proj10	Generowanie raportu MRP.	2

Proj11	Definiowanie pozycji zakupowych i kosztowych dla nowego projektowanego wyrobu.	2
Proj12	Sprzedaż oraz danych pozycji magazynowych dla nowego projektowanego wyrobu.	2
Proj13	Definiowanie struktury produktowej i pozycji produktowych na poszczególnych liniach produkcyjnych dla nowego projektowanego wyrobu.	2
Proj14	Marszruty produkcyjne oraz wprowadzanie pozycji zakupowych dla nowego projektowanego wyrobu.	2
Proj15	Wprowadzanie pozycji zakupowych dla nowego projektowanego wyrobu oraz generowanie harmonogramu i raportu MRP.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N3. ćwiczenia problemowe

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 =		

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 =		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem IFS Applications, ćwiczenia z obsługi, wybrane moduły, praca zbiorowa/pod red. Leszka Kiełtyki, Politechnika Częstochowska

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

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zintegrowane systemy zarządzania**

Name in English: **Integrated Management Systems**

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

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **IPS**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
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					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of the principles of the use of database systems.
2. Basic knowledge of the operation of the business in terms of materials management.
3. The ability to acquire information from the product design documentation, eg. the structure of the product

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of basic skills using the capabilities of ERP systems.
- C2. Getting the student basic knowledge about the mode of action of ERP systems.
- C3. Introduction to the industry practice when using ERP systems.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student is able to characterize the idea of integrated manufacturing systems.

PEK_W02 - The student is able to use the concepts of integrated management systems - the structure of product, the position of purchase, technological route and schedule.

PEK_W03 - Knowledge of the use of integrated production systems in industrial practice.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Ability to use integrated management system, for example IFS Application.

PEK_U02 - Ability to interpret reports, material requirements.

PEK_U03 - The ability to perform the technological structure of product.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - He raised its competence in the field of cooperation within the group.

PEK_K02 - It is aware of the importance of data quality in an integrated management system.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Preliminary information on IFS Application	1
Lec2	Overview of ERP systems available on the global market	2
Lec3	Summary of benefits for the enterprise implementation of ERP	2
Lec4	The Genesis of ERP	2
Lec5	Implementation of an integrated management system, part 1	2
Lec6	Implementation of an integrated management system, part 2	2
Lec7	The material requirements planning, the principle of action	2
Lec8	The essence of the approach OPT	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Preliminary information on the operation of IFS Applications.	2
Proj2	Defining the position of purchasing.	2
Proj3	Defining cost items. Sale.	2
Proj4	Entering stock items.	2
Proj5	Defining the structure of the product.	2
Proj6	Defining the position of products on individual production lines.	2
Proj7	Routes production.	2
Proj8	Entering item purchase.	2

Proj9	Generating schedule.	2
Proj10	Generating MRP report.	2
Proj11	Defining positions and purchase cost for the new designed product.	2
Proj12	Sales data and stock items for the new designed product.	2
Proj13	Defining the product structure and position of the product on individual production lines for the new designed product.	2
Proj14	Routes production and the introduction of item purchase for the new designed product.	2
Proj15	Entry of items in shopping for a new product designed and generating scheduling and MRP report.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. problem exercises		

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 =		

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 =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem IFS Applications, ćwiczenia z obsługi, wybrane moduły, praca zbiorowa/pod red. Leszka Kiełtyki, Politechnika Częstochowska

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: **Innowacje produktowe i technologiczne w przedsiębiorstwie**

Nazwa w języku angielskim: **Product and Technological Innovations in The Enterprise**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **IPS MMM006836**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
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)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę na temat zarządzania w przedsiębiorstwie
2. Ma podstawową wiedzę na temat komercjalizacji nowych produktów

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie i zrozumienie problemów związanych z wdrażaniem innowacji produktowych i technologicznych w przedsiębiorstwie

C2. Zrozumienie konieczności wdrażania innowacji produktowych i technologicznych w przedsiębiorstwie w oraz uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych w związku z postępem gospodarczym, technologicznym i rozwojem nauki oraz zmieniającymi się uwarunkowaniami rynkowymi w skali krajowej i międzynarodowej

C3. Zrozumienie istoty i zasad efektywnej pracy w grupie w celu kreatywnego poszukiwania i zdefiniowania innowacji produktowej i/lub technologicznej w przedsiębiorstwie z wykorzystaniem nabytej podczas dotychczasowych studiów wiedzy technicznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma podstawową wiedzę na temat istoty działalności innowacyjnej (produktowej i technologicznej) w przedsiębiorstwie. Zna i rozumie podstawowe rodzaje innowacji i różnice między nimi, ekonomiczne aspekty działalności innowacyjnej, modele procesu innowacyjnego.

PEK_W02 - Rozumie konieczność wdrażania innowacji produktowych i technologicznych w przedsiębiorstwie w związku z postępem gospodarczym, technologicznym i rozwojem nauki oraz zmieniającymi się uwarunkowaniami rynkowymi w skali krajowej i międzynarodowej

PEK_W03 - Ma podstawową wiedzę w zakresie narzędzi finansowania innowacji w przedsiębiorstwie

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Zna i potrafi zastosować podstawowe metody oceny przedsięwzięć innowacyjnych

PEK_U02 - Zna i potrafi stosować podstawowe zasady i metody heurystyczne do poszukiwania innowacyjnych pomysłów

PEK_U03 - Potrafi przygotować i przedstawić prezentację multimedialną, dotyczącą teoretycznych lub praktycznych zagadnień z zakresu zarządzania innowacjami

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role rozumiejąc określone priorytety służące do realizacji zadania

PEK_K02 - Rozumie konieczność uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych w związku z postępem gospodarczym, technologicznym i rozwojem nauki oraz zmieniającymi się uwarunkowaniami rynkowymi w skali krajowej i międzynarodowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy teoretyczne w zakresie innowacji: różnica pomiędzy zmianą a innowacją, definicje innowacji, cele działalności innowacyjnej, źródła innowacji, dynamika procesów innowacyjnych, metody poszukiwania rozwiązań innowacyjnych (produktowych i technologicznych)	4
Wy2	Ocena przedsięwzięć innowacyjnych wraz z analizą ryzyka - studium przypadków	4
Wy3	Ochrona innowacji w przedsiębiorstwie	2

Wy4	Modele finansowania innowacji w przedsiębiorstwie - studium przypadków	5
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Wprowadzenie do seminarium oraz podział na zespoły robocze oraz wybór przypadku przedsiębiorstwa	2
Sem2	Dyskusja i konsultacje studium przypadku z prowadzącym i w grupach	8
Sem3	Prezentacja wyników pracy	5
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna
N2. case study
N3. wykład problemowy
N4. ćwiczenia problemowe

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_Wo3	Zaliczenie pisemne (test + pytania otwarte)
P = F1		

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, PEK_K01, PEK_K_02	Aktywność podczas trwania zajęć w semestrze oraz w pracy zespołu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K_02	Ocena kreatywności w poszukiwaniu innowacji oraz modelu finansowego do jej wdrożenia
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K_02	Ocena prezentacji (multimedialnej oraz wypowiedzi ustnej)

$$P = F1 \times 0,2 + F2 \times 0,6 + F2 \times 0,2$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Innowacyjność przedsiębiorstw. Pod red. nauk. Jerzego Bogdanienki. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Toruń 2004.
2. Kelley T., Littman J. Sztuka Innowacji. Lekcja Kreatywności z IDEO, Czołowej Amerykańskiej Firmy Projektowej. MT Biznes, Warszawa 2009.
3. Krawiec F. Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi. Difin. Warszawa 2001.
4. Levis K.. Twórcy i ofiary ery Internetu. MUSA SA, Warszawa 2010.
5. Zarządzanie innowacjami. System Zarządzania innowacjami. Praca zbiorowa pod red. Jerzego Łunarskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2007.
6. Pomykański A. Zarządzanie innowacjami. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa-Łódź 2001.
7. Zarządzanie kreatywnością i innowacją. Techniki twórczego myślenia. Harvard Business Essentials. Konstancin-Jeziorna, 2005.
8. Zarządzanie innowacjami technicznymi i organizacyjnymi. Red. Brzeziński M. Difin, Warszawa 2001.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Crawford M., Di Benedetto A. New Product Management. Ninth Edition. McGraw-Hill/Irwin. 2008.
2. Sosnowska A. Łobejko S. Kłopotek A. Zarządzanie firmą innowacyjną. Difin. Warszawa 2001.
3. Świtalski Wł. Innowacje i konkurencyjność. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa 2005.
4. Thomas R.J. Prawdziwe historie nowych produktów. Wydawnictwo Prószyński i S-ka S.A. Warszawa 2001.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Janicka tel.: 71 347-79-18 email: Anna.Janicka@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Innowacje produktowe i technologiczne w przedsiębiorstwie**

Name in English: **Product and Technological Innovations in The Enterprise**

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

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **IPS MMM006836**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				15
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					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in field of management in the enterprise
2. Basic knowledge in field of product commercialisation

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding of problems with implementation of product and technological innovations in the enterprise
- C2. Understanding of innovations implementation and all-life learning necessity caused by progress in economy and science
- C3. Understanding essence and principals of effective team work for creative searching for innovation based on own engineering knowledge

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Student has a knowledge about product and technological innovation area in the enterprise. Student knows and understands basic types of innovation, economical aspects of innovation implementation, models of innovation proces

PEK_W02 - Student understands necessity of innovations implementation and all-life learning caused by progress in economy and science

PEK_W03 - Student has basic knowledge about financing tools and models in the enterprise

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student knows and is able to implement basic metods of innowations evaluation in the enterprise

PEK_U02 - Student knows and is able to implement basic heuristic metods of innovations creation

PEK_U03 - Student is able to present multimedia presentation in field of innovations theoretical or practical problems

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Student is able to work as member of a group with understanding priorties in task development

PEK_K02 - Student understand necessity of all-life learning caused by progress in economy and science

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Theoretical base about product and technological innovation area in the enterprise, basic types of innovation, economical aspects of innovation implementation, models of innovation proces, sources of innovations, innovations creation	4
Lec2	Evaluation of innovations with risk analysis - case study	4
Lec3	Protection of the innovations in the enterprise	2
Lec4	Innovation financing models - case study	5
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Intorduction to the seminar, teams creation and case study choosing	2
Sem2	Case study discussion and consultations in groups and with a supervisor	8
Sem3	Results presentations	5
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. multimedia presentation N2. case study N3. problem lecture N4. problem exercises

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_Wo3	Test (closed and open questions)
P = F1		

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, PEK_K01, PEK_K_02	Activity and team work
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K_02	Creativity evaluation
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K_02	Evaluation of final presentation of the results
P = F1 x 0,2 + F2 x 0,6 + F3 x 0,2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Innowacyjność przedsiębiorstw. Pod red. nauk. Jerzego Bogdaniienki. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Toruń 2004.
2. Kelley T., Littman J. Sztuka Innowacji. Lekcja Kreatywności z IDEO, Czołowej Amerykańskiej Firmy Projektowej. MT Biznes, Warszawa 2009.
3. Krawiec F. Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi. Difin. Warszawa 2001.
4. Levis K.. Twórcy i ofiary ery Internetu. MUSA SA, Warszawa 2010.
5. Zarządzanie innowacjami. System Zarządzania innowacjami. Praca zbiorowa pod red. Jerzego Łunarskiego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2007.
6. Pomykański A. Zarządzanie innowacjami. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa-Łódź 2001.
7. Zarządzanie kreatywnością i innowacją. Techniki twórczego myślenia. Harvard Business Essentials. Konstancin-Jeziorna, 2005.
8. Zarządzanie innowacjami technicznymi i organizacyjnymi. Red. Brzeziński M. Difin, Warszawa 2001.

SECONDARY LITERATURE

1. Crawford M., Di Benedetto A. New Product Management. Ninth Edition. McGraw-Hill/Irwin. 2008.
2. Sosnowska A. Łobejko S. Kłopotek A. Zarządzanie firmą innowacyjną. Difin. Warszawa 2001.
3. Świtalski Wł. Innowacje i konkurencyjność. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa 2005.
4. Thomas R.J. Prawdziwe historie nowych produktów. Wydawnictwo Prószyński i S-ka S.A. Warszawa 2001.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Janicka tel.: 71 347-79-18 email: Anna.Janicka@pwr.edu.pl

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **JZL100655BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		120			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		150			
Forma zaliczenia					
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	120
		Suma: 120

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **JZL100655BK.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)		120			
Number of hours of total student workload (CNPS)		150			
Form of crediting					
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		120
		Total hours: 120

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MAT001405**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
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)	1.5	1.0			

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.)	2
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.	3
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.	3
Wy6	Liczba zespolona. Postać algebraiczna. Działania na liczbach zespolonych. Sprzężenie. Moduł. Argument główny.	2
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.	2
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.	2

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.	3
Wy13	Krzywe stożkowe. Okrąg. Elipsa. Hiperbola. Parabola.	2
Wy14	Zastosowania algebry liniowej. Wektory i wartości własne macierzy.	3
		Suma: 30
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.	3
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.	4
Ćw4	Znajdowanie pierwiastków wielomianów. Rozkład wielomianów na czynniki nierozkładalne. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
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.	4
Ćw6	Kolokwium	1
		Suma: 15

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MAT001405**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30	15			
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	1.5	1.0			

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.).	2
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.	3
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.	3
Lec6	Complex numbers. Operations on complex numbers in algebraic form. Complex conjugate. Modulus. Argument.	2
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.	2
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.	2
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.	3
Lec13	Conic sections. Circle. Ellipse. Hyperbola. Parabola	2
Lec14	Applications of linear algebra. Eigenvalues and eigenvectors of a matrix.	3
		Total hours: 30
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.	3
CI3	Operations on complex numbers in algebraic form. Polar form. Geometric interpretation. Powers and roots of complex numbers. Solving simple equations and inequalities.	4
CI4	Finding roots of polynomials. Decomposition of a polynomial into irreducible components. Partial fraction decomposition of a real rational function.	2
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.	4
CI6	Test.	1
		Total hours: 15

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
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.</p> <p>[2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2014.</p> <p>[3] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski, Algebra z geometrią analityczną, PWN 2008.</p> <p>[4] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2015.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.</p> <p>[2] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.</p> <p>[3] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.</p> <p>[4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.</p> <p>[5] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.</p>

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **MAT001644**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
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.	3
Wy2	Funkcja różnowartościowa. Funkcja odwrotna i jej wykres. Funkcje potęgowe i wykładnicze oraz odwrotne do nich. Własności logarytmu.	2
Wy3	Funkcje trygonometryczne. Koło trygonometryczne. Funkcje cyklometryczne.	2
Wy4	Ciągi liczbowe. Granice właściwe i niewłaściwe ciągów liczbowych. Twierdzenia o granicach ciągów. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba e.	3
Wy5	Granice funkcji w punkcie i nieskończoności. Przykłady granic podstawowych wyrażeń nieoznaczonych. Asymptoty.	2
Wy6	Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Przybliżone rozwiązywanie równań.	2
Wy7	Definicja pochodnej funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Styczna. Różniczka. Pochodne podstawowych funkcji elementarnych. Reguły różniczkowania.	2
Wy8	Twierdzenie Lagrange'a. Przedziały monotoniczności funkcji. Reguła de l'Hospitala.	2
Wy9	Ekstrema lokalne i globalne. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	2
Wy10	Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Podstawowe wzory. Całkowanie przez części i podstawienie.	2
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: 30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Elementy logiki matematycznej (spójniki, kwantyfikatory). Określanie dziedziny funkcji. Badanie parzystości.	2
Ćw2	Składanie funkcji. Przekształcanie wykresów. Rozwiązywanie równań i nierówności algebraicznych i wymiernych.	2
Ćw3	Funkcja odwrotna. Typowe równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne.	2
Ćw4	Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. Koło trygonometryczne. Typowe równania i nierówności trygonometryczne.	2
Ćw5	Badanie monotoniczności i uzasadnianie ograniczoności ciągów liczbowych. Obliczanie granic ciągów liczbowych.	2
Ćw6	Granice funkcji. Wyznaczanie asymptot.	2
Ćw7	Badanie ciągłości funkcji. Przybliżone rozwiązywanie równań.	2
Ćw8	Definicja pochodnej. Reguły różniczkowania. Styczna. Różniczka.	2
Ćw9	Reguła de l'Hospitala. Przedziały monotoniczności funkcji.	2
Ćw10	Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych.	2
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.	2
Ćw14	Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	2
Ćw15	Kolokwium.	2
		Suma: 30

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_U03, 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, full-time**

Kind of subject: **university-wide**

Subject code: **MAT001644**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30	30			
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.	3
Lec2	Injective functions. The inverse function and its graph. Power and exponential functions and their inverses. Properties of logarithms.	2
Lec3	Trigonometric functions. Unit (trigonometric) circle. Inverse trigonometric functions.	2
Lec4	Sequences of real numbers. Finite and infinite limit of a sequence. Basic theorems on limits of sequences. Indeterminate expressions. The number e .	3
Lec5	The limit of a function at a point and the limit at infinity. Examples of the limits of certain indeterminate expressions. Asymptotes.	2
Lec6	Continuity of a function at a point and on an interval. Basic properties of continuous functions. Approximate solutions of equations.	2
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.	2
Lec8	Lagrange's theorem. Intervals of monotonicity of a function. De l'Hospital's rule.	2
Lec9	Local and global extrema. Examples of optimization problems.	2
Lec10	Definition and basic properties of indefinite integral. Basic rules. The substitution rule and integration by parts.	2
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: 30
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.	2
CI2	Composition of functions. Transformations of graphs of functions. Polynomial and rational equations and inequalities.	2
CI3	The inverse function. Typical equations and inequalities with exponential and logarithmic functions.	2
CI4	Trigonometric and inverse trigonometric functions. Unit (trigonometric) circle. Typical trigonometric equations and inequalities.	2
CI5	Monotonicity and boundedness of sequences. Computing proper and improper limits of sequences.	2
CI6	Limits of functions. Asymptotes.	2
CI7	Continuity of a function. Approximate solutions of equations.	2
CI8	Derivative of a function. Rules of differentiation. Tangent line. Differentials and their applications.	2
CI9	De l'Hospital's rule. Intervals of monotonicity of a function.	2
CI10	Determining local and global extrema of a function.	2
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.	2
CI14	Integration of rational and trigonometric functions.	2
CI15	Test.	2
		Total hours: 30

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_U03, 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. Kryszicki, 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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **MAT001645**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
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. 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.	2
Wy3	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum.	2
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.	2
Wy6	Całki niewłaściwe I rodzaju. Kryterium porównawcze i ilorazowe.	1
Wy7	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności. Zbieżność bezwzględna.	2
Wy8	Szeregi potęgowe. Szereg Taylora i Maclaurina.	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Pochodne cząstkowe. Płaszczyzna styczna. Zastosowania różniczki.	2
Ćw2	Pochodna kierunkowa. Gradient. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.	2
Ćw3	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych.	1
Ćw4	Całka podwójna. Obliczanie całek iterowanych.	2
Ćw5	Współrzędne biegunowe w całkach podwójnych. Przykłady zastosowań całek podwójnych w geometrii.	2

Ćw6	Całki niewłaściwe I rodzaju.	1
Ćw7	Szeregi liczbowe.	2
Ćw8	Szeregi potęgowe.	2
Ćw9	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15

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_U03, 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.

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, full-time**

Kind of subject: **university-wide**

Subject code: **MAT001645**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	15			
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. 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 - Has basic knowledge of improper integrals of type I and numerical and function series.

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.	2
Lec3	Local and global extrema. Sufficient conditions for the existence of the extreme.	2
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.	2
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.	2
Lec8	Power series. Taylor and Maclaurin series.	2
		Total hours: 15
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.	2
CI2	Directional derivatives. Gradient. Higher order partial derivatives.	2
CI3	Local and global extrema.	1
CI4	Calculation of double integrals over normal regions.	2

CI5	CI5Double integrals in polar coordinates. Applications of double integrals in geometry.	2
CI6	Improper integrals of type I.	1
CI7	Infinite numerical series.	2
CI8		2
CI9	Power series.	1
		Total hours: 15

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_U03, 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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **PRZ000337**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

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	Prezentacja najważniejszych pojęć prawnych związanych z prowadzoną działalnością gospodarczą (przedsiębiorca, osoba fizyczna i prawna, działalność gospodarcza). Źródła prawa związane z prowadzoną działalnością gospodarczą.	2
Wy3	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
Wy4	Prawo upadłościowe i naprawcze - procedura	6
Wy5	Odpowiedzialność za produkt – reklamacje towarów i usług. Nowe przepisy o prawach konsumentów cz.1.	6
Wy6	Odpowiedzialność za produkt – zagadnienia dotyczące ochrony życia i zdrowia konsumentów	4
Wy7	Odpowiedzialność za produkt w sprzedaży internetowej. Nowe przepisy o prawach konsumentów cz.2.	4
Wy8	Zaliczenie przedmiotu - pisemne kolokwium	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Zajęcia wstępne	1
Sem2	Prezentacja najważniejszych organów zajmujących się tworzeniem i egzekwowaniem prawa gospodarczego	2

Sem3	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (sprzedaż, najem, ubezpieczenie)	2
Sem4	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (leasing, przewóz, zlecenie)	2
Sem5	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (agencja, komis, franchising, faktoring)	2
Sem6	Podstawowe formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej (spółki osobowe i kapitałowe)	4
Sem7	Zaliczenie przedmiotu	2
		Suma: 15

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, Wszechnica 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.
2. Gospodarek J., Umowy gospodarcze, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **PRZ000337**

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)	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:

III. Relating to social competences:

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	Presentation of the most important legal concepts related to the business activity (entrepreneur, natural or legal, economic activity). Sources of law related to the economic activity.	2
Lec3	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
Lec4	Insolvency and Restructuring - procedure	6
Lec5	Product liability - complaints of goods and services. New law on consumer rights part 1.	6
Lec6	Product liability - safety and health of consumer	4
Lec7	Product liability - Internet sales. New law on consumer rights part 2.	4
Lec8	Final test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Introductory classes	1
Sem2	Presentation of the main bodies involved in the creation and exaction of economic law	2
Sem3	The most common contracts related to the business activity (sales, leasing, insurance)	2

Sem4	The most common contracts related to the business activity (leasing, transportation, errand)	2
Sem5	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (agencja, komis, franchising, faktoring)	2
Sem6	Basic organizational and legal forms of business (partnerships and equity)	4
Sem7	Completion of the course - Final test	2
		Total hours: 15

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

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK ZAJĘCIA SPORTOWE**

Nazwa w języku angielskim: **Block of Sports Activities**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **WFW000000BK.**

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. wg kart opracowanych przez SWF.

CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart opracowanych przez SWF.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - wg kart opracowanych przez SWF.

TREŚCI PROGRAMOWE

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

wg kart opracowanych przez SWFiS

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

wg kart opracowanych przez SWFiS

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 ZAJĘCIA SPORTOWE**

Name in English: **Block of Sports Activities**

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

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **WFW000000BK.**

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

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZMZ000391**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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

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. Czynniki warunkujące ważność logistyki w przedsiębiorstwie, hipotezy dotyczące znaczenia obsługi klienta, zaopatrzenia i kosztów logistycznych 9. Pozycja logistyki w przedsiębiorstwie w zależności od branży i rodzaju strumienia fizycznego	2
Wy5	. 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

Wy6	11.Przedziały czasowe OK. 12.Obsługa transakcyjna, logika postępowania zapewniająca zbudowanie odpowiedniej wartości OK. 13.Charakterystyka kolejnych etapów budowy SOK	2
Wy7	Obsługa klienta, a utrzymanie klienta, koncepcja wartości nabywcy Uwzględnienie integracyjno-systemowych wymogów logistyki w obliczaniu kosztów logistycznych Trudności i problemy w obliczaniu kosztów logistycznych Zasady określania kosztów logistycznych	2
Wy8	Metody obliczania kosztów logistycznych: •Analiza ABC •Powiązanie kosztów z misją dystrybucji •Analiza opłacalności klientów, koszty przypisywane, kalkulacja zyskowności, obliczanie marży pokrycia klienta •Macierz opłacalności klienta, wynikające z niej strategię wobec klientów •Bezpośrednia zyskowność produktu (DPP) Całkowite koszty dystrybucji (TDC) Poziom Obsługi Klienta, pojęcie zapasu cyklicznego i buforowego, koszty zapasów	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wybór i projektowanie produktu	4
Proj2	Wybór i projektowanie procesu produkcyjnego	4
Proj3	Projektowanie struktury przestrzennej systemu logistycznego.	4
Proj4	Wybór dostawców, analiza opłacalności.	2
Proj5	Zaliczenie kursu	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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 Education 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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZMZ000391**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
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

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	2
Lec4	8. Factors determining the importance of enterprise logistics, hypotheses on the importance of customer service, supply and logistics costs 9. The position of logistics in the enterprise depending on the industry and the type of physical stream	2

Lec5	10. 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 11. Customer service as one of the most important elements of the marketing mix 12. Basic requirements for the management system Customer Service	2
Lec6	13. Time intervals Customer Service. 14. Transactional, procedural logic to build the right value Customer Service. 15. Characteristics of subsequent stages of Service of Customer Service construction	2
Lec7	16. Customer service, and customer retention, buyer value concept Include integration and system logistics requirements in logistics cost calculation 18. Difficulties and problems in calculating logistic costs 19. Principles of determining logistic costs	2
Lec8	20. Methods of calculating logistic costs: <ul style="list-style-type: none"> • ABC analysis • Link costs to the distribution mission • Customer profitability analysis, attributed costs, profitability calculation, customer margin calculation • Customer profitability matrix, resulting in customer strategies • Direct profitability of the product (DPP) 21. Total distribution costs (TDC) 22. Customer Service Level, the concept of cyclical and buffer stocks, inventory costs	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Selection and design of the product	4
Proj2	Selection and design of the production process	4
Proj3	Design of the spatial structure of the logistic system.	4
Proj4	Selection of suppliers, cost-effectiveness analysis.	2
Proj5	Pass the course	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. self study - preparation for project class N2. project presentation N3. tutorials N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides 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	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
P = 1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM000000.**

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

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: **PRAKTYKA**

Name in English:

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM000000.**

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

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031001**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30			
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, kreślenie sześciokąta foremnego).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie teoretycznych i praktycznych 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 umiejętności rozwiązywania zadań miarowych (wykreślne wyznaczanie odległości, kątów, wielkości rzeczywistej).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą odwzorowania na płaszczyźnie rysunku tworu geometrycznego 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, a także określania związków miarowych.

PEK_W03 - Umie zinterpretować rysunek, wykonany wg metody Monge'a, przedstawiający usytuowanie elementu lub tworu geometrycznego w przestrzeni.

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 na podstawie rzutów Monge'a przeprowadzić restytucję tworu geometrycznego i przedstawić jej rezultat za pomocą rzutu aksonometrycznego.

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); relacja przynależności.	2
Wy2	Elementy wspólne - krawędzie i punkty przebicia; elementy równoległe i prostopadłe.	2
Wy3	Transformacja położenia (obrót, kład, podniesienie z kładu) i transformacja układu odniesienia (zastosowanie dodatkowej rzutni).	2
Wy4	Bryły - definicje; przekrój bryły jako zbiór elementów wspólnych bryły i płaszczyzny tnącej, punkty przebicia bryły przez prostą.	2
Wy5	Wykrawanie brył zespołem płaszczyzn rzutujących - modyfikacja wyjściowej postaci bryły; rozwinięcia brył.	2
Wy6	Przenikanie brył - definicja linii przenikania, zastosowanie pomocniczych płaszczyzn tnących oraz transformacji układu odniesienia.	2

Wy7	Rzutowanie na trzy wzajemnie prostopadłe płaszczyzny; podstawy aksonometrii; uzupełnianie brakującego rzutu bryły - wykorzystanie rzutu aksonometrycznego.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
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; szczególne położenia elementów geometrycznych.	2
Ćw3	Krawędź jako element wspólny dwóch płaszczyzn. Punkt przebicia jako element wspólny prostej i płaszczyzny. Przypadki szczególne elementów wspólnych.	2
Ćw4	Krawędź między figurami płaskimi (zastosowanie pomocniczych płaszczyzn rzutujących); punkt przebicia prostą figury płaskiej. Identyfikacja i konstruowanie relacji równoległości i prostopadłości podstawowych elementów geometrycznych.	2
Ćw5	Obrót i kład podstawowych elementów geometrycznych (obróć odcinka, płaszczyzny); zastosowanie transformacji położenia w zagadnieniach miarowych (wyznaczanie wielkości rzeczywistej odcinka, kąta, figury płaskiej).	2
Ćw6	Wyznaczanie rzutów płaskich tworów geometrycznych o zadanych parametrach i zadanim położeniu w przestrzeni (podniesienie z kładu figury płaskiej). Zastosowanie transformacji układu odniesienia w zagadnieniach miarowych oraz identyfikacji relacji położenia (kąta nachylenia płaszczyzny względem rzutni, odległość punktu od płaszczyzny, wyznaczanie rzutów punktu o zadanej odległości od płaszczyzny).	2
Ćw7	Kolokwium K1 (obejmuje materiał ćwiczeń 1 - 6)	2
Ćw8	Odwzorowanie brył elementarnych w rzutach Monge'a, identyfikacja punktów i odcinków prostych należących do ścian brył; wyznaczanie przekrojów wielościanów płaszczyznami rzutującymi.	2
Ćw9	Wyznaczanie przekrojów wielościanów płaszczyznami dowolnymi. Wyznaczanie przekrojów brył zawierających powierzchnie. Wyznaczanie punktów przebicia brył przez proste (zastosowanie pomocniczych płaszczyzn tnących zawierających prostą przebijającą).	2
Ćw10	Rozwinięcie wielościanu oraz bryły zawierającej powierzchnię prostokreślną. Wykrawanie brył płaszczyznami rzutującymi jako modyfikacja wyjściowej postaci bryły - wykrawanie wielościanu.	2
Ćw11	Wykrawanie bryły obrotowej. Wyznaczanie linii przenikania wielościanów.	2
Ćw12	Wyznaczanie linii przenikania brył zawierających powierzchnie.	2
Ćw13	Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni.	2
Ćw14	Odwzorowanie bryły za pomocą rzutu aksonometrycznego. Wyznaczanie brakującego rzutu bryły zmodyfikowanej za pomocą płaszczyzn tnących. Relacja: rzuty Monge'a - rzut aksonometryczny.	2
Ćw15	Kolokwium nr 2 (obejmuje materiał ćwiczeń 8 - 14).	1

	Suma: 29
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład problemowy N2. ćwiczenia problemowe N3. konsultacje 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 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	kolokwium nr 1, ocena co najmniej dostateczna
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	kolokwium nr 2, ocena co najmniej dostateczna
$P = [(F1+F2)/2]*4/5+F3*1/5$		

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031001**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	30			
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 in the field of the geometric structures restitution based on Monge's projections.
- C3. Preparation for the design recording (engineering drawing) application.

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 of the geometric formations in the space, as well as identifying the measures relationship.

PEK_W03 - Student can interpret the drawing, made by the Monge's method, showing localization of the element or geometric structure in the space.

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 plane.

PEK_U02 - Student can set the size of the dimensions characterized measuring tasks of geometry.

PEK_U03 - Student can provide restitution of the geometric structure on the basis of Monge's projection and submit the result by axonometric projection.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic definitions and principles of the parallel, rectangular projection by Monge's projection, the mapping of basic geometric elements (points, line, plane).	2
Lec2	Common elements - edges and breakdown points; parallel and perpendicular elements.	2
Lec3	Transformation of the position (rotation, revolved section, increasing of the revolved section) and the reference system transformation (additional projection plane).	2
Lec4	Solids - definitions; solid section as a set of common elements of the solid cutting plane, solid's breakdown points by a straight line.	2
Lec5	Cutting of the solids with projecting planes set - a modification of the initial solid's view, developed views.	2
Lec6	Penetration of the solids - transmission lines definition, the use of auxiliary cutting planes and reference system transformation.	2
Lec7	Projection in the three orthogonal planes; axonometry basis; completion of the missing solid projection - use of the axonometric projection.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Classes		Number of hours

CI1	Information on the drawing utensils and principles of the geometric structures drawing. Projection of a point and straight line, the mapping of a plane using her traces, identification of the basic elements localization in space using two orthogonal projection planes.	2
CI2	Belonging of the basic geometric elements, completion of the missing projection; particular localization of the geometric elements.	2
CI3	Edge as common element of two planes. Breakdown point as common element of straight line and plane. Particular cases of a common elements.	2
CI4	Edge between flat figures (auxiliary projection planes application); breakdown point of the flat figure by straight line. Identification and construction of the parallel and orthogonal relationship between basic geometrical elements.	2
CI5	Rotation and revolved section of the basic geometrical elements (rotation of a line's segment and plane); application of the localization transformation for measuring tasks (determination of the real size of a line's segment, angle, flat figure).	2
CI6	Determination of the projections of plane geometrical structures with selected parameters and the desired position in space (increasing of revolved section of a plane figure). Application of the reference system transformation in measuring tasks and identification of the position (angle relative to the projecting plane, distance of the point from the plane, setting the points projections at a set distance from the plane).	2
CI7	Test K1 (includes classes's 1 - 6 material)	2
CI8	The mapping of the elementary solids using Monge's projection, points and line's segments belonging to the solid's walls identification; determination of the cross sections of polyhedra with projection planes.	2
CI9	Determination of the polyhedra cross sections cutted by arbitrary planes. Determination of the cross section of the solids with surfaces. Solid's breakdown points by lines (use of auxiliary cutting planes containing penetrating straight line) determination.	2
CI10	Developed view of a polyhedron and solid containing ruled surface. Cutting of the solid with projection planes as a modification of the initial form of solid - cutting of the polyhedron.	2
CI11	Cutting of a solid of revolution. Polyhedra transmission lines determination.	2
CI12	Solids (containing surfaces) transmission lines determination.	2
CI13	Solid mapping onto three orthogonal projection planes. Solid modifying using projection plane.	2
CI14	Solid mapping using axonometric projection. Determination of the missing solid projection modified by cutting planes. Relationship between Monge's projection and axonometric projection.	2
CI15	Test K2 (includes classes's 8 - 14 material)	1
		Total hours: 29

TEACHING TOOLS USED
N1. problem lecture N2. problem exercises N3. tutorials 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	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	test no. 1, good rating is needed (min. 3.0)
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	test no. 2, good rating is needed (min. 3.0)
$P = [(F1+F2)/2]*4/5 + F3*1/5$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [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.

SECONDARY LITERATURE

- [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., Romaszkieвич-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.

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031007**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
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 postać 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 przewidywaniu i planowaniu własności i zastosowań 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 (minimum na podstawie rodzajów wiązań międzyatomowych)

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

PEK_W03 - Zna podział stopów żelaza, potrafi interpretować ich mikrostruktury i określać 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 ścierne, 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	2
Wy2	Ogólna charakterystyka grup materiałów inżynierskich	2
Wy3	Typy wiązań międzyatomowych	2
Wy4	Metale i stopy metali. Sieci krystaliczne i defekty struktury	2
Wy5	Polimery i tworzywa sztuczne	2
Wy6	Ceramika i szkła	2
Wy7	Materiały kompozytowe	2
Wy8	Analiza systemowa w rozwiązywaniu zagadnień technicznych	2
Wy9	Równowaga i kryteria równowagi. Zarodkowanie i krystalizacja	2
Wy10	Budowa fazowa i struktury materiałów inżynierskich	2
Wy11	Wykresy równowagi faz - cz.1	2
Wy12	Wykresy równowagi faz - cz.2	2
Wy13	Wykres równowagi żelazo - węgiel	2
Wy14	Wpływ zawartości węgla na mikrostruktury i własności stopów żelaza	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Wprowadzenie. Metody badań struktury materiałów	2
Lab2	Badania makroskopowe powierzchni zewnętrznych i przełomów oraz sposoby ujawniania makrostruktury	2
Lab3	Badania makroskopowe i mikroskopowe kompozytów o osnowie polimerowej	2
Lab4	Analiza wykresów równowagi układów dwuskładnikowych	2
Lab5	Badania mikroskopowe stopów metali o budowie jedno i wielofazowej	2
Lab6	Analiza wykresu równowagi układu żelazo - cementyt	2
Lab7	Podsumowanie i zaliczenie zajęć laboratoryjnych	3
		Suma: 15

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	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 wejściówka
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.W;Kozubowski.J.A; 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, Podstawy nauki o materiałach,WNT,2002 [5]Pękalski.G, Materiały dydaktyczne z materiałoznawstwa,2012

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031007**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
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	2
Lec2	overall characteristic of materials groups	2
Lec3		2
Lec4	Metals and alloyed metals. Crystal latticed and defects of structure.	2
Lec5	Polymers	2
Lec6	ceramics, glass	2
Lec7	Composite materials.	2
Lec8	System analysis in solving technical issues	2
Lec9	Equilibrium and equilibrium criteria. Crystallization	2
Lec10		2
Lec11	Phase equilibrium graphs - part 1	2
Lec12	Iron-carbon diagrams - part 2	2
Lec13	Iron-carbon diagram	2
Lec14		2
Lec15	Test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1		2

Lab2	Macroscopic investigations of surfaces and fractures	2
Lab3	Macroscopic and microscopic investigations of composites with polymer matrix	2
Lab4	Analysys of equilibrium dual-phases diagrams	2
Lab5	Microscopic investigations of single- and multiplephases metals	2
Lab6	The analysis of structures in the iron-carbon diagram	2
Lab7	Summary and passing of laboratory classes	3
		Total hours: 15

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	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.W;Kozubowski.J.A; 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, Podstawy nauki o materiałach,WNT,2002 [5]Pękalski.G, Materiały dydaktyczne z materiałoznawstwa,2012

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031011**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
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. Zdobycie umiejętności posługiwania się sprzętem do pomiaru wielkości geometrycznych.
C4. Zdobycie 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,

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.	2

Wy2	Pomiar, rodzaje pomiarów, metoda i zasada pomiaru.	2
Wy3	Błędy i ich źródła. Rodzaje błędów. Rozkłady zmienności błędów. Metody szacowania i wyrażania niepewności pomiarowej.	2
Wy4	Wymiary, tolerowanie wymiarów w liniowych i pasowania.	3
Wy5	GPS – tolerancje geometryczne wg ISO 1101. Pomiary odchyłek geometrycznych.	3
Wy6	Opis struktury geometrycznej powierzchni – chropowatości i falistości powierzchni oraz ich pomiar.	2
Wy7	Tolerowanie i pomiary elementów maszyn.	6
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.	2
Wy12	Podstawy współrzędnościowej techniki pomiarowej	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Ogólne zasady posługiwania się sprzętem pomiarowym.	2
Lab2	Błędy pomiarów oraz metody szacowania niepewności pomiarowej.	2
Lab3	Pomiary wymiarów liniowych.	2
Lab4	Pomiary wymiarów kątowych.	2
Lab5	Pomiary bezpośrednie i pośrednie stożków.	2
Lab6	Identyfikacja i pomiary gwintów.	2
Lab7	Projektowanie sprawdzianów.	2
Lab8	Ocena parametrów struktury geometrycznej powierzchni.	2
Lab9	Identyfikacja i pomiary kół zębatych walcowych.	2
Lab10	Pomiary wybranych odchyłek kształtu.	2
Lab11	Pomiary wybranych odchyłek położenia.	2
Lab12	Pomiary krzywek.	2
Lab13	Pneumatyczne pomiary elementów maszyn.	2
Lab14	Sprawdzanie narzędzi pomiarowych.	2
Lab15	Współrzędnościowe pomiary elementów maszyn.	2
		Suma: 30

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

LITERATURA PODSTAWOWA

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[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

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031011**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
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.	2
Lec2	Measurement, measurement types, method and measurement principle.	2
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.	3
Lec5	GPS - geometrical tolerance according to ISO 1101. Geometrical deviations measurements.	3
Lec6	Description of geometric structure of surfaces - roughness and waviness, and their measurement.	2
Lec7	Tolerance and machine parts measurement.	6
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.	2
Lec12	Fundamentals of coordinate measurement techniques.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Organizational matters. General principles for the use of measuring equipment.	2
Lab2	Errors of measurement and assessment methods of measurement uncertainty.	2
Lab3	Measurements of linear dimensions.	2
Lab4	Measurements of angular dimensions.	2
Lab5	Direct and indirect measurements of cones.	2
Lab6	Identification and measurement of threads.	2
Lab7	Project of a tests.	2
Lab8	Assessment of the geometrical structure of the surface.	2
Lab9	Identification and measurement of cylindrical gears.	2
Lab10	Measurements of selected shape deviations.	2
Lab11	Measurements of selected displacement.	2
Lab12	Cams measurement.	2
Lab13	Measurements of machine parts with pneumatic measurement equipment.	2
Lab14	Verification of measuring instruments	2
Lab15	Coordinate measurements of machine parts.	2
		Total hours: 30

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031014**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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, 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, 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.	2

Wy2	Opracowanie i prezentacja materiału statystycznego. Grupowanie danych – szeregi proste i rozdzielcze. Histogram i dystrybucja empiryczna.	2
Wy3	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
Wy4	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
Wy5	Testowanie hipotez nieparametrycznych. Test zgodności chi-kwadrat, Kołmogorowa-Smirnowa. Test niezależności chi-kwadrat Pearsona. Miary zależności oparte na chi-kwadrat. Iloraz szans. Testy nieparametryczne: test serii Walda-Wolfowitza, test rang Wilcozona-Manna-Whitney'a.	2
Wy6	Analiza korelacji i regresji. Metoda najmniejszych kwadratów. Współczynniki korelacji Pearsona i Spearmana. Liniowa funkcja regresji. Wielowymiarowa analiza regresji i korelacji. Estymacja liniowej funkcji regresji wielokrotnej. Test istotności dla współczynników regresji wielokrotnej. Estymacja współczynnika korelacji wielokrotnej. Współczynnik determinacji.	2
Wy7	Jednoczynnikowa analiza wariancji i testy post-hoc: Tukey'a, Duncana i najmniejszych istotnych różnic. Test Kruskala-Wallisa i test post-hoc: test Dunna. Metody analizy dynamiki zjawisk – szeregi czasowe. Metody wygładzania szeregu czasowego. Analiza wahań okresowych. Prezentacja wybranych programów komputerowych wspomagających analizę statystyczną: STATISTICA, R, Gretl.	3
		Suma: 15
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 dystrybucja empiryczna oraz wykres pudełkowy.	2
Proj2	Podstawowe rozkłady spotykane w statystyce matematycznej: rozkład normalny, Studenta, chi-kwadrat, F Snedecora. Funkcja gęstości prawdopodobieństwa i dystrybucja. 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 wariancji, test jednorodności wielu średnich.	2

Proj4	Nieparametryczne testy istotności – test zgodności Pearsona, test zgodności Kołmogorowa, Test niezależności chi-kwadrat – tablice kontyngencyjne. Test Manna-Whitney’a. Test mediany i test rangowanych znaków Wilcoxon. 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. Estymacja największej wiarygodności. Interpretacja wyników regresji logistycznej.	2
Proj6	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
Proj7	Metody doboru próby. Losowanie warstwowe, zespołowe, systematyczne. Nielosowy dobór próby i błąd obciążenia. Analiza historii zdarzeń. Dystrybucja, funkcja gęstości, funkcja dożycia, funkcja hazardu. Tablice trwania życia. Krzywe Kaplana-Meiera. Model Coxa proporcjonalnych hazardów. Ocena niepewności całkowitej wyniku pomiarów. Ujawnianie błędów systematycznych. Ujawnianie omyłek (błędów grubych). Ocena niepewności całkowitej będącej wynikiem oddziaływania efektów przypadkowych i systematycznych	3
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny
N2. konsultacje
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
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_W02, 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_U02, PEK_U03	wejściówka, ocena części obliczeniowej projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</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>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</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[8] Turzeniecka D.: Ocena niepewności wyniku pomiarów. Poznań 1997, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej</p>

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

Faculty of Mechanical Engineering

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031014**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
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 the aspects of the 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, unable to correctly select the type of statistical test and perform testing hypotheses about the average and distribution characteristics.

PEK_U03 - He can analyze the correlation characteristics in multivariate categorical data table 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.	2

Lec2	Preparation and presentation of statistical material. The grouping of data - ranks easy and distribution. Histogram and empirical cumulative distribution.	2
Lec3	Random variables and their distributions. Numerical characteristics of the distribution. Selected discrete and continuous distributions. Inequality Czybyszewa. Elements of the theory of estimation - the point estimate. Interval estimation of the mean value and variance. The confidence intervals.	2
Lec4	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
Lec5	Nonparametric hypothesis testing. Chi-squared test, Kolmogorov-Smirnov. Test of independence Pearson chi-square. Depending measures based on chi-square. The odds ratio. Non-parametric tests: test the Wald-Wolfowitz, Wilcoxon signed-rank test Mann-Whitney.	2
Lec6	Analysis of correlation and regression. The method of least squares. Pearson correlation coefficients and Spearman. Linear regression function. Multivariate regression analysis and correlation. Estimation of linear multiple regression function. Test of significance for multiple regression coefficients. Estimation of multiple correlation coefficient. The coefficient of determination.	2
Lec7	Univariate analysis of variance and post-hoc tests: Tukey, Duncan and least significant difference. Kruskal-Wallis test and post-hoc test: Test Dunn. Methods of analysis of the dynamics of phenomena - time series. The methods of smoothing time series. Analysis of periodic fluctuations. Presentation of selected computer programs supporting statistical analysis STATISTICA, R, Gretl.	3
		Total hours: 15
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 box plot.	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 of variance test of homogeneity of many schools.	2

Proj4	Non-parametric tests of significance - Pearson compatibility test, compatibility test Kolmogorov,. Test of independence chi-square panels - kontyngencyjne. Mann-Whitney test. Median test and Wilcoxon signed-ranks test. Rank-sum test Kruskal-Wallis assess the relationship between the two zmiennymi Dwuwymiarowa 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. Maximum likelihood estimation. Interpretation of the results of logistic regression.	2
Proj6	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
Proj7	Sampling methods. Stratified sampling, collaborative, systematic. Non-random selection of trial and error load. Analysis of the history of the event. The distribution, density function, survival function, hazard function. Life tables. Kaplan-Meier curves. Cox proportional hazards model. Rating overall uncertainty of the measurement result. Disclosure of systematic errors. Disclosure errors (errors thick). Assessment of overall uncertainty resulting from the impact of random and systematic effects	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. tutorials N3. self study - preparation for laboratory class 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_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	entry test, the evaluation part of the computing project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[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

SECONDARY LITERATURE

[1] Bąk I., Markowicz I., Mojsiewicz M., Wawrzyniak K.: Statystyka w zadaniach. Część I i II. Warszawa 2001. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne[2] Cieciura 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[8] Turzeniecka D.: Ocena niepewności wyniku pomiarów. Poznań 1997, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

SUBJECT SUPERVISOR

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

Wydział Mechaniczny PWR

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031015**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
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 (szczegółowe) z mikrostrukturami, własnościami i zastosowaniami metalicznych tworzyw konstrukcyjnych
- C2. Przedstawienie(uzasadnieniem teoretycznym) metod umocnienia tych tworzyw poprzez obróbkę cieplną, cieplno - chemiczną, umocnienie wydzieleniowe, odkształcenie plastyczne)
- C3. Przedstawienie wpływu dodatków stopowych na mikrostruktury, specyficzne właściwości 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 równowagowym 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 równowagowych

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

PEK_U03 - Umie uzasadnić wybór 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	2
Wy2	Teoretyczne podstawy obróbki cieplnej - wprowadzenie	2
Wy3	Przemiana perlit - austenit	2
Wy4	Przemiana austenit - perlit	2
Wy5	Przemiana bainityczna i martenzytyczna	2
Wy6	Wykresy CTPI i CTPC oraz ich interpretacja	2
Wy7	Procesy odpuszczania	2
Wy8	Wpływ obróbki cieplnej na struktury, własności i zastosowania stali	2
Wy9	Wybrane zagadnienia technologii obróbki cieplnej stali	2
Wy10	Podstawy teoretyczne obróbki cieplno - chemicznej	2
Wy11	Wpływ dodatków stopowych na struktury stali	2
Wy12	Obróbka cieplna stali stopowych i ich zastosowania	2
Wy13	Stopy metali nieżelaznych - cz.1	2
Wy14	Stopy metali nieżelaznych - cz.2	2
Wy15	Materiały metaliczne do specjalnych zastosowań	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Mikrostruktury i właściwości stopów układu Fe- Fe ₃ C	2
Lab2	Żeliwa - mikrostruktury i właściwości	2
Lab3	Wpływ obróbki cieplnej na mikrostruktury i właściwości stali	2
Lab4	Stale stopowe o specjalnych właściwościach - mikrostruktury, właściwości	2
Lab5	Mikrostruktury i właściwości stopów aluminium	2
Lab6	Mikrostruktury i właściwości stopów miedzi	2
Lab7	Podsumowanie i zaliczenie zajęć laboratoryjnych	3
		Suma: 15

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_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, wejściówka
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Haimann.R, Metaloznawstwo, Wyd.PWr,2000; [2] Przybyłowicz. K, Metaloznawstwo, WNT, 2007[3] Dudziński. W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[4]Pękalski. G, Materiały dydaktyczne z materiałoznawstwa,2012

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031015**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
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	2
Lec3	Pearlite-austenite transition	2
Lec4	Austenite-pearlite transition	2
Lec5	Bainitic and martensitic transformations	2
Lec6	TTTi and TTTc diagrams and their interpretation	2
Lec7	Tempering processed	2
Lec8	The influence of heat treatment on structures, properties and applications of steel	2
Lec9	Chosen issues of technology of steels heat treatment	2
Lec10	The basics of theory of chemical heat-treatment	2
Lec11	The influence of alloying elements on steels structures	2
Lec12	The heat treatment of alloying steels and their application	2
Lec13	Alloys of non-iron metals - part 1	2
Lec14	Alloys of non-iron metals - part 2	2
Lec15	Metallic materials dedicated to special purposes	2
		Total hours: 30

Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Microstructures and properties of alloys of Fe-Fe ₃ C	2
Lab2	Cast iron - microstructures and properties	2
Lab3	The influence of heat treatment on microstructures and steels properties	2
Lab4	Alloying steels with special properties - microstructures, properties	2
Lab5	Microstructures and properties of aluminium alloys	2
Lab6	Microstructures and properties of cuprum alloys	2
Lab7	Summary and passing of laboratory classes	3
		Total hours: 15

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_U02, 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, WNT, 2007[3] Dudziński. W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr2009

SECONDARY LITERATURE

[4]Pękalski. G, Materiały dydaktyczne z materiałoznawstwa,2012

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031016**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
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	2
Wy5	Szablony (wzorce), listy jedno i dwukierunkowe	2
Wy6	Tworzenie interfejsu użytkownika (GUI) - podstawowe funkcje	2
Wy7	Tworzenie interfejsu użytkownika (GUI) - okna dialogowe	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15
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	4
Proj5	Zastosowania listy dwukierunkowej	4
Proj6	Zaproponowanie i przygotowanie wyspecjalizowanej zadaniowo klasy głównej (KG)	4
Proj7	Testy jednostkowe KG	2
Proj8	Opracowanie interfejsu użytkownika (GUI) oraz integracja z klasą główną	6
Proj9	Zaliczenie - odbiór projektów	2
		Suma: 30

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 Vandevoorde, 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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031016**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
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	2
Lec5	Templates, one-way and two-way lists	2
Lec6	Creating user interface (GUI) - basic functions	2
Lec7	Creating User Interface (GUI) - dialog boxes	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15
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	4
Proj5	Bidirectional list applications	4
Proj6	Proposing and preparing a task-oriented main class (KG)	4
Proj7	KG unit tests	2
Proj8	Development of the user interface (GUI) and integration with the main class	6
Proj9	Credit - project acceptance	2

	Total hours: 30
--	-----------------

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

PRIMARY LITERATURE

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

SECONDARY LITERATURE

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

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031017**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
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; ma wiedzę teoretyczną w zakresie obwodów elektrycznych, 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 analizować obwody elektryczne; 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	Sprawy organizacyjne. Omówienie specyfiki technik wytwarzania, podstawowe pojęcia i algorytmy wytwarzania odlewów	2
Wy2	Materiały stosowane do wytwarzania mas formierskich i rdzeniowych oraz metody wytwarzania i badania właściwości tych mas.	2
Wy3	Metody ręcznego i maszynowego wytwarzania form i rdzeni odlewniczych. Wytwarzanie form i rdzeni z mas chemo- i termoutwardzalnych.	2
Wy4	Wytwarzanie odlewów w formach trwałych.	2
Wy5	Wytapianie stopów odlewniczych i obróbka cieplna odlewów. Sprawdzian wiadomości.	2
Wy6	Wpływ odkształcania na strukturę i właściwości materiału.	2

Wy7	Obróbka plastyczna na zimno i gorąco	2
Wy8	Kształtowanie blach	2
Wy9	Obróbka objętościowa	2
Wy10	Narzędzia do obróbki plastycznej	2
Wy11	Rodzaje spoin i złączy spawanych, pozycje spawania, spawanie gazowe	2
Wy12	Spawanie łukowe elektrodą otuloną, w gazach ochronnych (TIG, MIG, MAG) i pod topnikiem	2
Wy13	Lutowanie miękkie i twarde	2
Wy14	Zgrzewanie oporowe i tarciove	2
Wy15	Ciecie termiczne i naprężenia spawalnicze	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Badanie materiałów i mas formierskich. Technologia pełnej formy.	2
Lab2	Ręczne i maszynowe wytwarzanie form i rdzeni odlewniczych.	2
Lab3	Wytwarzanie odlewów w formach z mas chemo- i termoutwardzalnych.	2
Lab4	Wytwarzanie odlewów w formach trwałych.	2
Lab5	Badanie właściwości stopów odlewniczych.	2
Lab6	Odkształcanie na zimno i wyżarzanie metali	2
Lab7	Walcowanie blach i kształtowników	2
Lab8	Wyciskanie hutnicze i części maszyn	2
Lab9	Wytwarzanie wyrobów metalowych w procesie ciągnienia	2
Lab10	Tłoczenie- cięcie, gięcie i wytłaczanie	2
Lab11	BHP procesów spawalniczych, Spawanie gazowe, Ciecie termiczne	2
Lab12	Spawanie łukowe: elektrodą otuloną i w gazach ochronnych (TIG, MIG, MAG)	2
Lab13	Zgrzewanie rezystancyjne i tarciove	2
Lab14	Lutowanie miękkie i twarde	2
Lab15	Spawanie łukiem krytym, Naprężenia spawalnicze	2
		Suma: 30

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
- 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	wejściówka - kartkówka, odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> 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</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> 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</p>

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031017**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
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. Has a theoretical knowledge about circuitry. 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 the customs and rules of the academic environment,

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. Description of the specifics of the manufacturing techniques, basic concepts and algorithms for the manufacture of casts	2
Lec2	Materials used for the production of molding and core sands as well as methods for producing and testing the properties of these sands.	2
Lec3	Methods for manual and automatic production of foundry molds and mold cores. Production of molds and cores from the chemo-and thermohardening sands	2
Lec4	Production of castings in permanent molds,	2
Lec5	Melting of the casting alloys and heat treatment of castings. Test.	2
Lec6	Effect of the strain on the structure and properties of the material.	2
Lec7	Cold and hot forming	2

Lec8	Sheet metal,	2
Lec9	volume machining	2
Lec10	Metal Forming Tools	2
Lec11	The types of joints and welds, welding positions, gas welding	2
Lec12	Arc welding with coated electrode, in protective gases (MAG, MIG, TIG) and under the flux	2
Lec13	Soldering and Brazing	2
Lec14	Resistance and friction welding	2
Lec15	Thermal cutting and welding stresses	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Sprawy organizacyjne. Study of the materials and molding sands. Technology of full mold.	2
Lab2	Hand and machine production of foundry molds and cores.	2
Lab3	Production of castings in forms of chemo-and thermohardening sands	2
Lab4	Production of castings in permanent molds	2
Lab5	Study the properties of alloys.	2
Lab6	Cold deformation and annealing of metals	2
Lab7	Rolling the metal sheets and profiles	2
Lab8	Metallurgical extrusion of machinery parts	2
Lab9	Manufacturing the metal products in the process of drawing	2
Lab10	Punching-cutting, bending and stamping	2
Lab11	Health and safety of welding, gas welding, thermal cutting	2
Lab12	Arc welding with coated electrode, in protective gases (MAG, MIG, TIG) and under the flux	2
Lab13	Resistance and friction welding.	2
Lab14	Soldering and Brazing	2
Lab15	Hidden arc welding, Welding stresses	2
		Total hours: 30

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 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 (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 = F1		

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

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031018**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	2	1	1		
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 ciągłe: związki geometryczne, równania konstytutywne i równania równowagi.

PEK_W03 - Zna najbardziej użyteczne hipotezy wytrzymałościowe 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 naprężenie 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 - Przestrzega obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe założenia i pojęcia. Podstawy doświadczalne.	2
Wy2	Rozciąganie i ściskanie. Zagadnienia statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne. Układy prętów obciążone termicznie. Spiętrzenie naprężeń.	2
Wy3	Teoria stanu naprężenia. Koło Mohra dla płaskiego stanu naprężenia. Związki fizyczne dla przestrzennego stanu naprężenia	2
Wy4	Teoria stanu odkształcenia. Podstawy technicznych pomiarów odkształceń.	2
Wy5	Skręcanie prętów o przekroju kołowym.	2
Wy6	Skręcanie prętów o przekroju dowolnym. Skręcanie profili cienkościennych.	2
Wy7	Czyste ścinanie. Ścinanie techniczne. Obliczanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych - przykłady obliczeń.	2
Wy8	Ogólny przypadek zginania belki. Zginanie proste. Belki o stałej wytrzymałości na zginanie.	2
Wy9	Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły poprzecznej. Środek ścinania.	2
Wy10	Przemieszczenia w belkach. Metoda całkowania równania różniczkowego osi odkształconej belek.	2
Wy11	Wyboczenie prętów ściskanych.	2
Wy12	Zginanie z rozciąganiem lub ściskaniem. Rdzeń przekroju.	2
Wy13	Hipotezy wytrzymałościowe.	2

Wy14	Przypadki wytrzymałości złożonej.	2
Wy15	Zjawiska zmęczeniowe. Wstęp do mechaniki pękania.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Układy statycznie wyznaczalne przy rozciąganiu i ściskaniu.	2
Ćw2	Układy statycznie niewyznaczalne przy rozciąganiu i ściskaniu. Układy prętowe obciążone termicznie.	2
Ćw3	Skręcanie prętów o przekroju kołowym.	2
Ćw4	Ścinanie czyste i techniczne. Obliczanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	2
Ćw5	Zginanie - naprężenia normalne.	2
Ćw6	Linia ugięcia belek.	1
Ćw7	Wyboczenie prętów ściskanych.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie.	1
Lab2	Badania własności mechanicznych metali. Próba rozciągania.	2
Lab3	Pomiary odkształceń w elementach konstrukcyjnych metodą elektrycznej tensometrii oporowej.	2
Lab4	Badania zmęczeniowe metali.	2
Lab5	Wytrzymałość złożona: wyężenie, weryfikacja hipotez - skręcanie ze zginaniem. Wyznaczanie modułu Kirchhoffa - próba czystego skręcania.	2
Lab6	Utrata stateczności prętów - wyboczenie. Próba ściskania.	2
Lab7	Zginanie proste i ukośne - badania modelowe.	2
Lab8	Zajęcia zaliczeniowe.	2
		Suma: 15

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,	Odpowiedzi ustne, 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_K01	Kartkówka (wejściówka), sprawozdanie z laboratorium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa 1998. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. WNT, Warszawa 1996. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. WNT, Warszawa 1997. Neimitz A.: Mechanika pękania. PWN, Warszawa 1998. Dzidowski E. S.: Mechanizm pękania poślizgowego w aspekcie dekohezji sterowanej metali. Wyd. PWR., Wrocław 1990. Dzidowski E. S.: Physical concept of shear fracture mesomechanism and its applications. Central European Journal of Engineering, 2011, nr 1(3), s. 217-233. Dzidowski E. S.: Jak projektować, wytwarzać i eksploatować rury do bezpiecznej pracy pod ciśnieniem. Rudy i Metale, 2008, nr 11, s. 714-721.

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031018**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	2	1	1		
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	Introduction. Basic assumptions and concepts. Experimental basics in Strength of Materials	2
Lec2	Tension and compression. Static and hyperstatic cases. Thermally stressed rods systems. Stress concentration	2
Lec3	Stress theory. Mohr's circle for a state of plane stress. Physical relationships in spatial stress	2
Lec4	Theory of strain. Engineering measurements of strain	2
Lec5	Torsion of circular shafts	2
Lec6	Torsion of shafts with arbitrary cross-section. Torsion of thin-walled members	2
Lec7	Pure shearing. Technical shearing. Calculation of detachable and non-detachable joints - examples	2
Lec8	General case of beam bending. Symmetrical bending. Beams with uniform bending strength	2
Lec9	Unsymmetrical bending. Bending with shear force. Shear centre	2
Lec10	Beam displacements. The differential equation for the elastic curve of a beam	2
Lec11	Buckling of rods under compression	2
Lec12	Combined loading: bending and tension or compression. Cross-section core	2
Lec13	Failure criteria	2

Lec14	Combined modes of loading - examples	2
Lec15	Fatigue of materials. Introduction to Fracture Mechanics	2
		Total hours: 30
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Static rods systems under tension and compression	2
CI2	Hyperstatic cases under tension and compression. Thermally stressed rods systems	2
CI3	Torsion of circular shafts	2
CI4	Pure and technical shearing. Calculation of detachable and non-detachable joints	2
CI5	Bending - normal stresses	2
CI6	Deflection line of beams	1
CI7	Buckling of rods under compression	2
CI8	Written test	2
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction	1
Lab2	Investigation of mechanical properties of metals. Tensile test	2
Lab3	Strain gauge analysis	2
Lab4	Determination of fatigue limit	2
Lab5	Combined loading - torsion and bending. Strength hypotheses testing - torsion and bending. Determination of Kirchhoff modulus - pure torsion test	2
Lab6	Loss of rod stability - buckling. Compression test	2
Lab7	Symmetrical and unsymmetrical bending - model tests	2
Lab8	Summary of laboratories and examination	2
		Total hours: 15

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,	Oral answers, (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_K01	Entrance test, report on laboratory classes
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa 1998. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. WNT, Warszawa 1996. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. WNT, Warszawa 1997. Neimitz A.: Mechanika pękania. PWN, Warszawa 1998. Dzikowski E. S.: Mechanizm pękania poślizgowego w aspekcie dekohezji sterowanej metali. Wyd. PWR., Wrocław 1990. Dzikowski E. S.: Physical concept of shear fracture mesomechanism and its applications. Central European Journal of Engineering, 2011, nr 1(3), s. 217-233. Dzikowski E. S.: Jak projektować, wytwarzać i eksploatować rury do bezpiecznej pracy pod ciśnieniem. Rudy i Metale, 2008, nr 11, s. 714-721.

SECONDARY LITERATURE

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.

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031019**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				30	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów				X	
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 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.	2
Wy2	Modelowanie geometrii 3D - części. Modele bryłowe, powierzchniowe.	2
Wy3	Modelowanie 3D – zespoły. Relacje, wiązania, adaptacyjność, wariantowość modelu	2
Wy4	Analiza prototypu wirtualnego. Analizy prototypu na modelu wirtualnym (kiematyka, dynamika	2
Wy5	Prezentacje modelu. Metodologia pracy inżyniera. Organizacja pracy zespołu projektowego (formaty wymiany danych, praca zespołowa)	2
Wy6	Kreatywne projektowanie	2
Wy7	Innowacyjność i jakość w projektowaniu	2
Wy8	Zaliczenie	1
		Suma: 15
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	Modelowania bryłowe podstawowe - zaawansowane operacje na szkicach płaskich - relacje funkcyjne parametrów, modelowanie bryłowe metodami obrotu, operacje obróbki modeli - modele skorupowe,	2

Proj5	Modelowania bryłowe podstawowe - modelowanie bryłowe metodami obrotu, modele jedno i wielobryłowe	2
Proj6	Zaawansowane operacje bryłowe- wyciągnięcie po ścieżce, wyciągnięcie złożone, podział brył, części typu "zwój"	2
Proj7	Projekt zespołu: koncepcja, wykonanie części zespołu (urządzenia) poznanymi metodami modelowania i obróbki brył	2
Proj8	Projekt zespołu: przygotowanie do budowania zespołu - złożenia części, wiązania i relacje części w zespole	2
Proj9	Projekt zespołu: budowanie zespołu z modeli części, edycja części w zespole, biblioteki części standardowych	2
Proj10	Projekt zespołu: modelowanie części w środowisku zespołu, adaptacyjność części	2
Proj11	Projekt zespołu: analiza poprawności funkcjonalnej zespołu (analizy parametrów, analiza kinematyczna, analiza kolizji) usuwanie błędów projektowych, analizy obciążeń	2
Proj12	Projekt zespołu: analizy obciążeń, reakcji i sił w węzłach, prezentacja modelu	2
Proj13	Projekt zespołu: generowanie dokumentacji płaskiej dla części - rysunki wykonawcze części	2
Proj14	Projekt zespołu: generowanie dokumentacji płaskiej dla zespołu- rysunki złożeniowe zespołu	2
Proj15	Zaliczenie przedmiotu: praca zaliczeniowa wykonywana na zajęciach	2
		Suma: 30

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 (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
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot FW$		

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031019**

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)				30	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses				X	
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.	2
Lec2	3D geometry modeling - parts. Solid and surface models.	2
Lec3	3D modeling - assemblies. Relationships, bonds, adaptability and variability of the model.	2
Lec4	The analysis of the virtual prototype. The analysis of the prototype on the virtual model (kinematic, dynamic).	2
Lec5	The model presentations. The methodology of the engineer work. Organization of work of the design team (data exchange formats, teamwork)	2
Lec6	Creative design	2
Lec7	Innovation and quality in the design	2
Lec8	Completion of the course	1
		Total hours: 15
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	Basic solid modeling - Advanced operations on 2D sketches - function relationships of parameters, solid modeling with rotation, solid editing - shell models	2
Proj5	Basic solid modeling - solid modeling with rotation, one and multibody modeling	2

Proj6	Advanced solid operations - sweep, loft, split, scroll	2
Proj7	The project of assembly: the concept, the construction of the parts by using the known solid modeling methods	2
Proj8	The project of assembly: preparing to create an assembly- parts assembling, bonds and relationships in the assembly	2
Proj9	The project of assembly: parts assembling, parts editing in an assembly, a library of standard parts	2
Proj10	The project of assembly: parts modeling in the assembly environment, the adaptability of the parts	2
Proj11	The project of assembly: analysis of the functional correctness of the assembly (parameters analysis, kinematic analysis, analysis of collision) rectify design faults, loads analysis	2
Proj12	The project of assembly: loads analysis, reactions and forces at the nodes, the presentation of the model	2
Proj13	The project of assembly: 2D technical drawings of parts - manufacturing parts drawings	2
Proj14	The project of assembly: 2D technical drawings of assembly - assembly drawings	2
Proj15	Completion of the course: work during classes	2
		Total hours: 30

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 (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
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot FW$		

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031020**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
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.	2
Wy2	Połączenia spawane.	2
Wy3	Ustroje nośne.	2
Wy4	Połączenie i mechanizmy śrubowe.	2
Wy5	Wały i osie.	2
Wy6	Łożyska, uszczelnienia.	2
Wy7	Układ wału maszynowego.	2
Wy8	Sprzęgła.	2
Wy9	Przekładnie zębate walcowe.	2
Wy10	Przekładnie zębate stożkowe i ślimakowe.	2
Wy11	Przekładnie pasowe.	2
Wy12	Układy napędowe.	2
Wy13	Elementy i układy hydrauliczne.	2
Wy14	Przykład praktycznego projektowania maszyny lub urządzenia.	2
Wy15	Zajęcia rezerwowe.	2

		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Opracowanie założeń konstrukcyjnych dla konstruowanego urządzenia (maszyny)	2
Proj2	Analiza problemu (praca w grupach): - określenie danych ilościowych i warunków eksploatacyjnych, - generowanie rozwiązań koncepcyjnych, - określenie kryteriów i dokonanie oceny opracowanych rozwiązań koncepcyjnych, - wybór ostatecznego rozwiązania.	8
Proj3	Wykonanie podstawowych obliczeń inżynierskich (praca indywidualna)	8
Proj4	Sporządzenie dokumentacji technicznej (praca indywidualna): - rysunek złożeniowy (szkic odręczny oraz rysunek z programu z grupy CAD), - rysunki wykonawcze (wykorzystać oprogramowanie z grupy CAD)	10
Proj5	Podsumowanie i sformułowanie wniosków	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny
N2. wykład problemowy
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	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

$$P = F_2 + F_2$$

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031020**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
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 is supposed to be able to recognize and select the basic machine elements, units and systems.

PEK_W02 - As a result of the classes, the student is supposed to 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 is supposed to be able 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.	2
Lec2	Welded joints.	2
Lec3	Load-carrying structures.	2
Lec4	Screw joints and mechanisms.	2
Lec5	Axes and shafts.	2
Lec6	Bearings and sealings.	2
Lec7	Machine shaft system.	2
Lec8	Couplings.	2
Lec9	Cylindrical gears.	2
Lec10	Bevel and worm gears.	2
Lec11	Belt transmissions.	2
Lec12	Drive systems.	2
Lec13	Fluid power elements and systems.	2
Lec14	An example of practical designing of a machine or a device.	2

Lec15	Reserve.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Development of the design assumptions for the built machine or device	2
Proj2	Analysis of the problem (group work): -determination of the quantitative data and the operational conditions, -generation of the conceptual solutions, -selection of the criteria and evaluation of the concepts, -selection of the final solution.	8
Proj3	Making the basic engineering calculations (individual work)	8
Proj4	Making the technical documentation (individual work): -assembly drawing (handwritten draft and a CAD software drawing), -working drawings (made by means of CAD software).	10
Proj5	Summary and conclusions	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED
N1. informative lecture N2. problem lecture 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	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

$$P = F_2 + F_2$$

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031021**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
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 narzędzi, materiałów narzędziowych, parametrów obróbki w poszczególnych rodzajach obróbek ubytkowych wraz ze sposobem ich doboru.
- C3. Przedstawienie możliwości technologicznych obróbek ubytkowych oraz 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, chropowatości powierzchni, zużycia) 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	Zużycie ostrzy skrawających	2
Wy4	Mechanika tworzenia się wióra	2
Wy5	Toczenie, struganie, dłutowanie	2
Wy6	Wiercenie	2
Wy7	Frezowanie i przeciąganie	2

Wy8	Wykonywanie gwintów	2
Wy9	Wykonywanie kół zębatach	2
Wy10	Obróbka ścierna	2
Wy11	Obróbki wykończeniowe i super dokładne	2
Wy12	Obróbki strumieniowo-ścierne i erozyjne	2
Wy13	Ekonomiczne aspekty obróbki skrawaniem	2
Wy14	Budowa i zakres zastosowań obrabiarek	2
Wy15	Zaliczenie	2
		Suma: 30
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 uzębień walcowych	2
Lab7	Możliwości kształtowania powierzchni drążeniem elektroerozyjnym	2
Lab8	Kształtowanie elementów maszyn za pomocą wycinania elektroerozyjnego	2
Lab9	Możliwości kształtowania powierzchni za pomocą dogładzania oscylacyjnego i dogniatania	2
Lab10	Przecinanie ściernie materiałów narzędziami diamentowymi	2
Lab11	Mechanika oddzielania materiału	2
Lab12	Wpływ podatności układu OUPN i nierównomierności rozłożenia naddatku na błędy toczenia	2
Lab13	Budowa i zastosowanie nowoczesnych narzędzi składanych i modułowych	2
Lab14	Programowanie CNC Manual	2
Lab15	Zaliczenie	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. eksperyment laboratoryjny
N3. 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	wejściówka, odpowiedzi ustne, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Żebrowski Henryk, tytuł: Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa, ścierna ierozyjna, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWr , rok: Wrocław 2004 Cichosz Piotr, tytuł: techniki wytwarzania - Obróbka ubytkowa - Laboratorium ,wydawnictwo: Oficyna Wyd.PWr, rok: 2002 Cichosz Piotr, tytuł: Techniki wytwarzania – Obróbka ubytkowa – Laboratoriumczęść II, wydawnictwo: Oficyna Wyd.PWr., rok: 2008 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Cichosz Piotr, tytuł: Narzędzia skrawające, wydawnictwo: WNT, rok: 2006 	

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Paweł Karolczak tel.: 41-82 email: pawel.karolczak@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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031021**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
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. Student should have knowledge of the technical drawings, indications of dimensions and tolerances, deviations in shape and position, the surface roughness.
2. The student should have basic knowledge in mathematics, physics, materials science.
3. 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 machining, such as cutting machining, abrasive machining and erosive machining.
- C2. Presentation of tools, tool materials, machining parameters in particular types of machining and their selection method.
- C3. Presentation of the technological possibilities of machining and familiarizing students with the methodology of solving technological problems in the field of machining.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Student should know the physico-chemical basics of machining. Should define and describe the most important tool materials applied and tool protective coatings.

PEK_W02 - Student should know and define the most important cutting machining. Should describe the cutting 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 cutting machining.

PEK_W03 - Student should know and define the most important abrasive and erosive machining. Should describe the applications of abrasive and erosive machining. He should explain kinematics, describe and define tools and machine tools for abrasive and erosive machining, as well as know the achievable technological effects as a result of the use of abrasive and erosive machining.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student should be able to plan a laboratory experiment in the field of machining, as well as carry out measurements (e.g. forces, surface roughness, wear) and analyze the results obtained.

PEK_U02 - Student should choose tools, machine tools, parameters and processing conditions, both in cutting machining as well as abrasive and erosive machining, due to the expected technological effects as well as efficiency and production costs.

PEK_U03 - 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	The bases of the cutting machining process	2
Lec2	Tool materials and tools	2
Lec3	Cutting blade wear	2
Lec4	Mechanics of chip formation	2
Lec5	Turning, planing	2
Lec6	Drilling	2
Lec7	Milling and broaching	2
Lec8	Threading	2
Lec9	Making gears	2
Lec10	Abrasive machining	2
Lec11	Superfinishing	2
Lec12	Abrasive and erosive blasting	2
Lec13	Economic aspects of machining	2
Lec14	Construction and application range of machine tools	2

Lec15	Examination	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Surface shaping possibilities by turning	2
Lab2	Surface shaping possibilities on drilling machines	2
Lab3	Surface shaping possibilities by milling	2
Lab4	The possibilities of shaping the surface by grinding with a grinding wheel	2
Lab5	Selected methods of abrasive machining	2
Lab6	Methods for making threads and cylindrical gear wheels	2
Lab7	Possibilities of shaping the surface with electro-erosion drilling	2
Lab8	Shaping machine elements by means of WEDM cutting	2
Lab9	The possibilities of surface shaping by means of superfinishing and burnishing	2
Lab10	Abrasive cutting of materials with diamond tools	2
Lab11	Cutting mechanics	2
Lab12	Impact of OUPN layout susceptibility and irregularity of machining allowance on turning errors	2
Lab13	Construction and use of modern folding and modular tools	2
Lab14	CNC Manual programming	2
Lab15	Examination	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. laboratory experiment N3. 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	quiz, oral answers, laboratory exercises report
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Żebrowski Henryk, tytuł: Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa, ścierna ierozyjna, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWr , rok: Wrocław 2004
2. Cichosz Piotr, tytuł: techniki wytwarzania - Obróbka ubytkowa - Laboratorium ,wydawnictwo: Oficyna Wyd.PWr, rok: 2002
3. Cichosz Piotr, tytuł: Techniki wytwarzania – Obróbka ubytkowa – Laboratoriumczęść II, wydawnictwo: Oficyna Wyd.PWr., rok: 2008

SECONDARY LITERATURE

1. Cichosz Piotr, tytuł: Narzędzia skrawające, wydawnictwo: WNT, rok: 2006

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Paweł Karolczak tel.: 41-82 email: pawel.karolczak@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031023**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
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 technologicznej.

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.	4
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 - tokarki. Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn. Zautomatyzowane tokarki.	4
Wy6	Obrabiarki skrawające do obróbki powierzchni obrotowych i płaskich - wiertarki, frezarki, wytaczarki. Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.	2
Wy7	Obrabiarki skrawające do obróbki powierzchni obrotowych i płaskich - szlifierki, strugarki i dłutownice. Elementy budowy i przeznaczenie technologiczne maszyn.	2

Wy8	Obrabiarki do specjalnych kształtów technicznych (gwintów i uzębień) – elementy budowy i przeznaczenie technologiczne. Obrabiarki wielozadaniowe (automatyczne linie obrabiarek zespołowych).	2
Wy9	Obrabiarki do obróbki erozyjnej i laserowej - cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.	2
Wy10	Wybrane konstrukcje maszyn NC z zakresu obróbki bezubytkowej (cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn).	2
Wy11	Centra obróbkowe CNC, autonomiczne stacje obróbkowe. Rola robotów i manipulatorów w automatyzacji produkcji.	2
Wy12	Wielomaszynowe, zrobotyzowane systemy wytwórcze, gniazda i linie produkcyjne. Systemy komputerowo zintegrowanej produkcji CIM.	2
Wy13	Tendencje w zakresie rozwoju maszyn technologicznych (maszyny do realizacji obróbki HSC, hexapody, obrabiarki inteligentne i hybrydowe).	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawdzanie geometrycznej dokładności obrabiarki skrawającej na przykładzie tokarki.	2
Lab2	Pomiar strat mocy przy pracy bez obciążenia i ogólnej sprawności maszyny.	2
Lab3	Ocena głośności pracy maszyn.	2
Lab4	Zamiana ruchu obrotowego na prostoliniowy w maszynach technologicznych.	2
Lab5	Pomiary strat energii w tocznych łożyskach wrzecionowych.	2
Lab6	Dokładność ustalania przesuwnych zespołów maszyn.	2
Lab7	Wybrane zagadnienia dynamicznych własności obrabiarek.	2
Lab8	Zaliczenie laboratorium.	1
		Suma: 15

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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> 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.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> Paderewski K.: Vademecum obrabiarek skrawających. WNT, Warszawa, 1979. Dmochowski J., Uzarowicz A.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. PWN, Warszawa, 1980.</p>

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031023**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
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.	4
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 surfaces - lathes. The technical and utility characteristics and function of the machines. Automated turning machines	4
Lec6	Cutting machine tools for machining rotating and flat surfaces - drills, milling machines, boring machines. The technical and utility characteristics and function of the machines.	2

Lec7	Cutting machine tools for machining rotating and flat surfaces - grinders, planers and slotters. The technical and utility characteristics and function of the machines.	2
Lec8	Machine tools for special technical shapes (threads and teeth) – their structural components and technological function. Multitasking machines (in-line transfer machines).	2
Lec9	Machines for electrical discharge and laser machining - technical & usable features and purpose of the machines.	2
Lec10	Selected structures of NC machines for chipless machining (technical & usable features and purpose of the machines).	2
Lec11	CNC machining centres, autonomous machining stations. The role of robots and manipulators in production automation.	2
Lec12	Multimachine robotized manufacturing systems. Computer-integrated manufacturing systems (CIM).	2
Lec13	Trends in development of CNC manufacturing machines (machines for HSC machining, hexapods, intelligent and hybrid machine tools).	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	The checking of the geometric accuracy of the cutting machine tool, using the lathe as an example.	2
Lab2	The measurement of power losses during non-load operation and the overall efficiency of a machine.	2
Lab3	The assessment of machine loudness.	2
Lab4	The change of rotational motion to rectilinear motion in technological machines.	2
Lab5	Measurements of energy losses in spindle rolling bearings.	2
Lab6	The accuracy of fixing the slidable machine units.	2
Lab7	Selected problems relating to the dynamic properties of machine tools.	2
Lab8	Laboratory crediting.	1
		Total hours: 15

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		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> 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.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> Paderewski K.: Vademecum of machine tools. WNT, Warszawa, 1979. Dmochowski J., Uzarowicz A.: Machining operations and machine tools. PWN, Warszawa, 1980.</p>		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr inż. Marcin Madeja tel.: 3204185 email: marcin.madeja@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031028**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
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				

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.	8
Wy3	Wizualizacja modeli CAD. Rzeczywistość wirtualna.	4
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. Metody projektowania produktów według kryteriów technologicznych dla formowania wtryskowego, obróbki plastycznej itp.	4
Wy6	Zadania inżynierii odwrotnej w rozwoju produktów	4
Wy7	Wstęp do przyrostowych technologii prototypowania i wytwarzania	2
Wy8	Egzamin pisemny	2
		Suma: 30
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
Lab4	Wykorzystanie importowanych danych geometrycznych, np. modeli powierzchniowych, w projektowaniu nowego produktu	4

Lab5	Zajęcia uzupełniające i zaliczeniowe	1
		Suma: 15

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031028**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
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				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge on organisation of engineering in a company - tasks of construction designer and technology designer
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 knows 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.	8
Lec3	Visualisation of CAD models. Virtual reality.	4
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. Methods of product design based on technology criteria for injection molding, sheet metal forming, etc.	4
Lec6	Applications of reverse engineering in product development	4
Lec7	Introduction to additive manufacturing technologies	2
Lec8	Written exam	2
		Total hours: 30
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
Lab4	Using imported geometry, e.g. surface models, in designing new products	4
Lab5	Complementary tasks and grading	1

	Total hours: 15
--	-----------------

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

PRIMARY LITERATURE

E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000

SECONDARY LITERATURE

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, "Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu", Oficyna Wydawnicza, Wrocław 2003

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031032**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
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	Wprowadzenie do kursu, pojęcie sygnału, rodzaje sygnałów.	2
Wy2	Budowa układów automatyki i ich klasyfikacja.	2
Wy3	Opis liniowych systemów dynamicznych: transmitancja, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, transmitancja widmowa, równania fazowe.	2
Wy4	Algebra Boole'a, układy logiczne (kombinacyjne i sekwencyjne), przykłady.	2
Wy5	Układy logiczne kombinacyjne	2
Wy6	Układy logiczne sekwencyjne	2
Wy7	Regulacja dwustawna i trójstawna	2
Wy8	Regulatory przemysłowe. Sterowniki programowalne PLC	2
Wy9	Regulatory: PI, PD, PID	2
Wy10	Interfejsy HMI i systemy SCADA	2
Wy11	Dyskretna regulacja automatyczna.	2
Wy12	Analogowe serwonapędy elektryczne. Serwonapędy cyfrowe.	2
Wy13	Bezpośrednie napędy liniowe, własności i przykłady.	2
Wy14	Układy sterowania RC robotów przemysłowych, ich budowa, działanie i realizowane zadania (funkcje). Interfejsy HMI i systemy SCADA	2
Wy15	Kolokwium	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Szkolenie BHP, sprawy organizacyjne.	1
Lab2	Elementy i układy stykowo-przełącznikowe	2
Lab3	Charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki	2
Lab4	Elementy hydrauliki i pneumatyki	2
Lab5	Synteza kombinacyjnych układów sterowania	2
Lab6	Synteza sekwencyjnych układów sterowania	2
Lab7	Badania symulacyjne elementów automatyki w środowisku Matlab-Simulink	2
Lab8	Regulacja dwustawna i trójstawna	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. ćwiczenia problemowe
N3. ćwiczenia rachunkowe
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
N5. 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 = 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	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

Faculty of Mechanical Engineering

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031032**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
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 automation equipment.

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	Building automation systems and their classification.	2
Lec3	Description of linear automation systems: transfer function, time characteristics, frequency response, frequency characteristics.	2
Lec4	Boolean algebra, logic (combination and sequential), examples.	2
Lec5	Logic combinational systems.	2
Lec6	Logic sequential systems.	2
Lec7	Two-sided and three-sided control	2
Lec8	Industrial control system. PLCs	2
Lec9	Controllers: PI, PD, PID	2
Lec10	HMI and SCADA systems	2
Lec11	Discrete automatic control.	2
Lec12	Analog electric actuators. Digital servo drives.	2
Lec13	Direct linear drives, properties and examples.	2
Lec14	Control systems for industrial robots, their construction, operation and tasks (functions). Interfejsy HMI i systemy SCADA	2
Lec15	Test	2
		Total hours: 30

Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Training of health and safety, organizational matters.	1
Lab2	Components and systems jointed relay	2
Lab3	Static and dynamic characteristics of automation components	2
Lab4	Components of hydraulics and pneumatics	2
Lab5	Combinatorial synthesis of control systems	2
Lab6	Synthesis of sequential control systems	2
Lab7	Simulation testing of components and automation systems in Matlab-Simulink	2
Lab8	Two-sided and three-sided control	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. calculation exercises N4. self study - self studies and preparation for examination N5. 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	
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	
P = F1+F2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Kurzawa tel.: 42-35 email: adam.kurzawa@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031034**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
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. Ma uporządkowaną wiedzę na temat obróbki ubytkowej i innych technologii kształtowania postaci geometrycznej oraz w zakresie obróbki powierzchniowej i cieplno-chemicznej.
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 - ma uporządkowaną wiedzę na temat projektowania procesów produkcyjnych,

PEK_W02 - zna metody i techniki organizacji procesów wytwórczych

PEK_W03 - ma uporządkowaną wiedzę na temat metod, technik i narzędzi do reorganizacji i optymalizacji procesów technologicznych montażu

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - posiada umiejętności opracowania zapisu tworzenia oraz odczytywania dokumentacji techniczno logicznej montażu konstrukcji mechanicznych

PEK_U02 - potrafi przeprowadzić analizę technologiczności konstrukcji z uwagi na montaż oraz zastosować odpowiednie metody kształtowania i łączenia elementów składowych

PEK_U03 - 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 tłumaczenia 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	Opis struktury wyrobów, ustalenie kolejności montażu oraz opracowanie schematów i planów montażowych	2
Wy3	Technologiczność konstrukcji maszyn ze względu na montaż	4
Wy4	Metodyka "Design for Assembly" jako narzędzie analizy konstrukcji	4
Wy5	Etapy projektowania procesu technologicznego montażu	2
Wy6	Operacje montażowe, rodzaje połączeń, klasy części montowanych	2
Wy7	Ogólne zagadnienia dokładności montażu, montowalność, bazowanie metody montażu	2
Wy8	Organizacja stanowisk montażu ręcznego i zagadnienia ergonomii	2

Wy9	Narzędzia programowe wspomagające projektowanie systemów montażowych	2
Wy10	Montaż ręczny , ergonomia i mechanizacja pracy jako podstawowe kryteria projektowania stanowisk montażowych	2
Wy11	Metodyka i analiza normowania czasu pracy: MTM	4
Wy12	Metodyki i analizy normowania czasu pracy: MOST, RENAULT	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza danych wejściowych oraz konstrukcji zespołu przeznaczonego do montażu	2
Proj2	Analiza warunków i wymagań techniczno - technologicznych	2
Proj3	Ocena technologiczności konstrukcji wyrobu	2
Proj4	Ustalenie kolejności montażu oraz opracowanie schematów i planów montażowych	2
Proj5	Ustalenie treści operacji i czynności montażowych, dobór norm czasowych oraz sporządzenie dokumentacji technologicznej montażu	2
Proj6	Ocena konstrukcji wyrobu ze względu na montaż metodą DFA	2
Proj7	Normowanie procesu montażu za pomocą metody MTM i chronometrażu	3
		Suma: 15

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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Bruno Lotter: Wirtschaftliche Montage, VDI Verlag 1992</p> <p>[2] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkowicz: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn, WNT Warszawa 1993</p> <p>[3] T. Sawik, „Planowanie i sterowanie produkcji w elastycznych systemach montażowych” . WNT Warszawa 1993</p> <p>[4] G. Boothroyd: „Assembly Automation and Product Design”, Marcel Dekker., NewYork, 1992</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Kwartalnik Technologia i automatyzacja montażu</p> <p>[2] H.J.Warnecke: „Die Montage im flexiblen Produktionsbetrieb”, Springer-Verlag Berlin 1996</p>

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031034**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
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	Description of the structure of products, assembly sequence planning and the development schemes and plans of assembly	2
Lec3	Producibility machines due to assembly	4
Lec4	Methodology "Design for Assembly" as a tool for structural analysis	4
Lec5	Stages of the assembly process planning	2
Lec6	Assembly operations, connection types, classes part-mounted	2
Lec7	General issues of accuracy of assembly, assemblability, basing assembly methods	2

Lec8	Organization of manual assembly and ergonomics issues	2
Lec9	Software tools supporting the design of assembly systems	2
Lec10	Manual assembly, ergonomics and mechanization of work as the primary design criteria assembly stands	2
Lec11	The methodology and analysis of standardization work time: MTM	4
Lec12	Methodologies and analysis of the standardization work time: MOST, RENAULT	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Analysis of the input data and the structure of the unit to be mounted	2
Proj2	Analysis of the requirements and conditions of technical and technological	2
Proj3	Evaluation of manufacturability product design	2
Proj4	Assembly sequence planning and the development schemes and plans of assembly	2
Proj5	Determining the content of operations and assembly operations, the selection of time standards and the preparation of technical documentation assembly	2
Proj6	The design assessment of the product due to the installation of DFA method	2
Proj7	Standardization of the assembly process using the MTM method and direct time measurement	3
		Total hours: 15

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
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Bruno Lotter: Wirtschaftliche Montage, VDI Verlag 1992</p> <p>[2] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkiewicz: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn, WNT Warszawa 1993</p> <p>[3] T. Sawik, „Planowanie i sterowanie produkcji w elastycznych systemach montażowych” . WNT Warszawa 1993</p> <p>[4] G. Boothroyd: „Assembly Automation and Product Design”, Marcel Dekker., NewYork, 1992</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Kwartalnik Technologia i automatyzacja montażu</p> <p>[2] H.J.Warnecke: „Die Montage im flexiblen Produktionsbetrieb”, Springer-Verlag Berlin 1996</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Tomasz Jankowski tel.: 41-74 email: tomasz.jankowski@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Quality management**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031038**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
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 wiedzę o podstawach zarządzania organizacją.
2. Ma podstawową wiedzę o procesach projektowania i wytwarzania wyrobów.
3. Umie posługiwać się narzędziami informatycznymi w celu przygotowania tematycznej prezentacji.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Celem przedmiotu jest osiągnięcie efektów kształcenia PEK_W01-PEK_W03; PEK_U01-PEK_U02; PEK_K01-PEK_K02.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma podstawową wiedzę z zakresu pojęć stosowanych w zarządzaniu jakością oraz z zakresu współczesnych koncepcji zarządzania jakością.

PEK_W02 - Zna i rozumie znaczenie norm w budowaniu systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach oraz w zapewnianiu jakości w łańcuchu dostaw.

PEK_W03 - Zna podstawowe metody i narzędzia zarządzania jakością.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi przygotować i zaprezentować wybrane zagadnienie z zakresu zarządzania jakością.

PEK_U02 - Potrafi posłużyć się technikami komputerowymi w celu zaprezentowania wybranego zagadnienia.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Jest świadomy znaczenia zarządzania jakością w organizacji i w społeczeństwie.

PEK_K02 - Jest chętny do wyrażania swojej opinii i do uczestnictwa w dyskusji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rozwój historyczny zarządzania jakością. Total Quality Management (TQM) vs. Tradycyjne podejście do jakości. Film: "Kwestia Paradygmatów".	2
Wy2	Definiowanie Jakości. Proces dostarczania jakości w łańcuchu dostawców i klientów wewnętrznych. 8 wymiarów jakości. Model Kano. Samokierujący się zespół roboczy.	2
Wy3	Kultura wewnątrzorganizacyjna i jej elementy TQM. Film „Moc wizji”.	2
Wy4	Znaczenie misji organizacji z przykładami. Polityka jakości wg ISO 9001:2015 i przykłady. Film „Pionierzy paradygmatów”. Kaizen. Model doskonałości EFQM.	2
Wy5	Metoda Quality Function Deployment (QFD).	2
Wy6	Dlaczego inżynier powinien mieć wiedzę o systemach zarządzania jakością ? - Systemy jakości a rynek pracy, powszechność stosowania i globalizacja; Współcześnie uznawane koncepcje zarządzania jakością bazą dla opracowania norm dot. SZJ – znormalizowane systemy zarządzania jakością jako dorobek oraz jako źródło kultury jakości; Uwarunkowania prawne w UE i Polsce , sprzyjające wdrażaniu systemów zarządzania jakością - nowe podejście do harmonizacji technicznej i normalizacji w UE, procedury oceny zgodności a systemy jakości, dyrektywy nowego podejścia i oznakowanie CE, System oceny zgodności i ogólne bezpieczeństwo produktu oraz odpowiedzialność za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny;	2
Wy7	Normalizacja – zasady i organizacja normalizacji; Normy ISO serii 9000 – historia, cel i zakres stosowania, normy pochodne, odniesienie do TQM, zasady zarządzania jakością i ich odbicie w normach; terminologia w systemach zarządzania jakością wg ISO 9000: 2015;	2

Wy8	Systemy zarządzania jakością wg ISO 9001:2015 – podejście procesowe a cykl PDCA oraz myślenie w kategoriach ryzyka, ogólne omówienie wymagań (Kontekst organizacji, Przywództwo, Planowanie, Wsparcie, Działania operacyjne, Ocena efektów działania, Doskonalenie);	2
Wy9	Systemy zarządzania jakością wg ISO 9001:2015 – bardziej szczegółowe omówienie wymagań dotyczących: procesów, dokumentowania systemu, narzędzi doskonalenia wbudowanych w system (reakcja na niezgodności, działania korygujące, audit wewnętrzny, przegląd zarządzania); Certyfikacja SZJ;	2
Wy10	Rozwiązywanie problemów – co to jest problem, zastosowanie cyklu PDCA, wybrane narzędzia doskonalenia jakości (z 7 klasycznych i 7 nowych);	2
Wy11	Wprowadzenie do metod zarządzania jakością. Pojęcie procesu i zmienności jego wyników. Rola danych w zarządzaniu jakością. Znaczenie myślenia statystycznego w analizie zmienności wyników procesu.	2
Wy12	Metoda Statystycznego Sterowania Procesami. Pojęcie stabilności i zdolności procesy. Podstawowe karty kontrolne SPC i przykłady ich zastosowań.	2
Wy13	Ryzyko w zarządzaniu jakością. Metoda FMEA jako przykład metody analizy ryzyka wspomagającej zarządzanie jakością.	2
Wy14	Rola prewencji w zarządzaniu jakością. Metody zapobiegania niezgodnościom (Poka-Yoke). Rola systemów pomiarowych w zarządzaniu jakością i podstawowe metody oceny ich zdolności.	2
Wy15	Test końcowy.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Sprawy organizacyjne.	1
Sem2	Autorytety w jakości. Wybrane koncepcje zarządzania jakością (Kaizen, Six Sigma itp.).	2
Sem3	Nagrody jakości. Aspekty finansowe zarządzania jakością. Satysfakcja klienta.	2
Sem4	Jakość usług. Aspekty prawne metrologii. Akredytacja laboratoriów. Zarządzanie bezpieczeństwem informacji. Dobra Praktyka Produkcyjna.	2
Sem5	Odpowiedzialność producenta za wyrób. Benchmarking. Planowanie jakości. Wybrane techniki statystyczne w zarządzaniu jakością.	2
Sem6	Systemowe zarządzanie pomiarami. Innowacje w zarządzaniu jakością. Metody Taguchi.	2
Sem7	Wybrane aspekty zarządzania ryzykiem. Wybrane branżowe standardy zarządzania jakością.	2
Sem8	Wystawianie ocen połączone z kontrolą nabytej wiedzy wg potrzeb.	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. prezentacja multimedialna
 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_W03	Kolokwium
P = F1		

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_K02	Ocena prezentacji, odpowiedzi na pytania Udział w dyskusjach problemowych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012.
2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013.
3. Prezentacje z wykładów.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.
3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością : koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015.
4. Normy ISO związane z zarządzaniem jakością.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie jakością**

Name in English: **Quality management**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031038**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				15
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. Has got the knowledge on fundamentals of organization management.
2. Has got the basic knowledge on product design and production processes.
3. Is able to use computer tools to prepare presentation on given topic.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. The goal of the course is to achieve the educational effects PEK_W01-PEK_W03; PEK_U01-PEK_U02; PEK_K01-PEK_K02.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Has got the basic knowledge on terms used in quality management and on contemporary concepts in quality management.

PEK_W02 - Knows and understands the role of quality management standards in organisations and in quality assurance in supply chain.

PEK_W03 - Knows the basic methods and tools for quality management.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Is able to prepare and present selected issue on quality management.

PEK_U02 - Is able to use computer tools to present given topic.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Is aware of the significance of quality management in organisation and in the society.

PEK_K02 - Is willing to express opinion and to take part in discussion.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Historical development of quality management. Total Quality Management (TQM) vs. traditional approach to quality. Video film: "Business of Paradigms".	2
Lec2	Defining Quality. The process of quality delivery in the chain of internal suppliers and customers. 8 dimensions of quality. Kano Model. Self-directed work teams.	2
Lec3	Intra-organizational culture and its TQM elements. Video film "Power of Vision".	2
Lec4	The importance of the organization's mission with examples. Quality policy according to ISO 9001: 2015 and examples. Video film "Pioneers of paradigms". Kaizen. The EFQM excellence model.	2
Lec5	Quality Function Deployment (QFD) method.	2
Lec6	Why should an engineer have knowledge about quality management systems? - Quality systems and the labor market, spread of use and globalization; Contemporary recognized concepts of quality management as the basis for the development of QMS standards - standardized quality management systems as an achievement and as a source of quality culture; Legal conditions in the EU and Poland which conducts to the implementation of quality management systems - a new approach to technical harmonization and standardization in the EU, conformity assessment procedures and quality systems, new approach directives and CE marking, conformity assessment system and general product safety and liability for damage caused by dangerous product;	2
Lec7	Standardization - principles and organization of standardization; Standards of the ISO 9000 family - history, purpose and scope of use, reference to TQM, quality management principles and their reflection in standards; derivative standards, terminology in quality management systems acc. to ISO 9000: 2015;	2

Lec8	Quality management systems acc. to ISO 9001: 2015 - process approach vs. PDCA cycle and risk-based thinking, general discussion of requirements (Context of the organization, Leadership, Planning, Support, Operation, Performance evaluation, Improvement);	2
Lec9	Quality management systems acc. to ISO 9001: 2015 - a more detailed discussion of requirements regarding: processes, system documentation, improvement tools built into the system (reaction to non-compliance, corrective actions, internal audit, management review); Certification of QMS;	2
Lec10	Problem solving - what is the problem, PDCA cycle application, selected quality improvement tools (from 7 classic and 7 new ones)	2
Lec11	Introduction to quality management methods. Understanding of process and its variation. The role of data in quality management. Importance of statistical thinking in analysis of process variation.	2
Lec12	Statistical Process Control (SPC) method. Understanding of process stability and process capability. Basic control charts and its applications.	2
Lec13	Risk analysis in quality management. FMEA method as an example of risk analysis method in supporting quality management.	2
Lec14	Role of prevention in quality management. Methods for prevention of nonconformities (Poka-Yoke). Role of measurement systems in quality management and basic methods of their capability assessment.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Organizational matters.	1
Sem2	Quality gurus. Selected quality management concepts (Kaizen, Six Sigma, etc.).	2
Sem3	Quality awards. Financial aspects of quality management. Customer's satisfaction.	2
Sem4	Quality of services. Legal aspects of metrology. Laboratory accreditation. Information security management. Good Manufacturing Practice.	2
Sem5	Producer's responsibility for the product. Benchmarking. Quality planning. Selected statistical techniques in quality management.	2
Sem6	System for measurement management. Innovations in quality management. Taguchi methods.	2
Sem7	Selected aspects of risk management. Quality management standards for selected industries	2
Sem8	Grading combined with the control of the acquired knowledge according to the needs.	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. multimedia presentation
 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_W03	Test
P = F1		

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_K02	Assessment of presentation, answers to questions Participation in discussion
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012.
2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013.
3. Lecture slides.

SECONDARY LITERATURE

1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.
3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością : koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015
4. ISO standards on quality management.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031039**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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. 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. Menedżer i jego praca.	2
Wy2	Otoczenie organizacji. Wpływ otoczenia na organizację.	2
Wy3	Ewolucja teorii zarządzania. Naukowe zarządzanie. Kierunek administracyjny. Kierunek stosunków międzyludzkich. Podejście systemowe w organizacji. Podejście sytuacyjne.	2
Wy4	Przedsiębiorczość i jej rozwój.	2
Wy5	Funkcja planowania w organizacji. Proces podejmowania decyzji.	2
Wy6	Strategia i zarządzanie strategiczne.	2
Wy7	Funkcja organizowania. Struktury organizacyjne.	2
Wy8	Zarządzanie zasobami ludzkimi.	2
Wy9	Funkcja przewodzenia. Podstawy zachowań jednostek w organizacjach.	2
Wy10	Motywowanie. Władza a przywództwo.	2
Wy11	Funkcja kontrolowania. Etapy i dziedziny kontroli.	2
Wy12	Zmiany w organizacjach. Zarządzanie zmianą. Innowacje i zarządzanie innowacjami.	2
Wy13	Wiedza w organizacji jako podstawa przewagi konkurencyjnej. Zarządzanie wiedzą.	2
Wy14	Kultura organizacyjna. Zarządzanie międzykulturowe a zarządzanie międzynarodowe.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30

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, 2019.
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, 2019.
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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031039**

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)	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

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. Manager and manager's work.	2
Lec2	Organization's environment. Influence of environment on organization.	2
Lec3	The evolution of the theory of management. Scientific management. Administrative Management. The Human Relations Movement. System approach. Situation approach.	2
Lec4	Entrepreneurship and its development.	2
Lec5	The function of planning in organization. Decision making process.	2
Lec6	Strategy and strategic management.	2
Lec7	The function of organizing. Organizational structures.	2
Lec8	Human resources management.	2
Lec9	The function of leading. Human behaviors in organizations.	2
Lec10	Motivating. Power and leadership.	2
Lec11	The function of controlling. Steps and levels of control.	2
Lec12	Changes in organizations. Change management. Innovations and innovations management.	2
Lec13	Knowledge in organization as a basis of competitive advantage. Knowledge management.	2
Lec14	The culture of organization. Intercultural management and international management.	2
Lec15	Test.	2
		Total hours: 30

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

PRIMARY LITERATURE

1. Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2017.
2. Koźmiński A.K., Piotrowski W., Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2019.
3. Masłyk-Musiał E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E., Zarządzanie dla inżynierów, PWE, Warszawa, 2012.

SECONDARY LITERATURE

1. DeCenzo D.A., Robbins S.P., Podstawy zarządzania, PWE, Warszawa, 2019.
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: **Ekologia**

Nazwa w języku angielskim: **Ecology**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031040**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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. 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. anie 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	Niekonwencjonalne zasoby nieodnawialnych źródeł 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.	5
Wy8	Magazynowanie energii	3
Wy9	Gospodarka odpadami.	4
Wy10	Zarządzanie środowiskiem w aspekcie zrównoważonego rozwoju.	2
Wy11	Kolokwium zaliczeniowe.	4
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. konsultacje

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_W03	Kolokwium pisemne.
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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031040**

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)	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

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	Unconventional 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	5
Lec8	Energy storage.	3
Lec9	Waste management.	4
Lec10	Environmental management in the scope of sustainable development.	2
Lec11	Final test.	4
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED

N1. multimedia presentation

N2. tutorials

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_W03	Written final test.
F2	PEK_K01	
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> 1. Authoritative internet sources.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. Agnieszka Baszczuk tel.: 320-32-21 email: agnieszka.baszczuk@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031041**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
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 – użytkowanie i zużywanie produktów.	2
Wy4	Marketing usług – cechy podstawowe. Motywy zakupu usług	2
Wy5	Marketing dóbr i usług produkcyjnych. Cechy podstawowe.	2
Wy6	Pojęcie łańcucha popytu przemysłowego	2
Wy7	Identyfikacja rynków docelowych – segmentacja.	2
Wy8	Kryteria segmentacji rynku dóbr i usług konsumpcyjnych	2
Wy9	Segmentacja rynku dóbr i usług przemysłowych	2
Wy10	Zachowania nabywcze klientów	2
Wy11	Analiza SWOT: mocne i słabe strony firmy, szanse i zagrożenia wynikające z otoczenia	2
Wy12	Marketing mix jako kompozycja elementów strategii marketingowej	2
Wy13	Podstawowe strategie marketingowe: penetracji rynku, rozwoju rynku, rozwoju produktu, dywersyfikacji	2
Wy14	Plan marketingowy	2
Wy15	Podsumowanie kursu marketing dla inżynierów	2
		Suma: 30

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	Od 1 do 3	Egzamin pisemny
P =		

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031041**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				15
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	2
Lec3	Marketing of consumer goods - use and consumption of products.	2
Lec4	Marketing of services - basic features. Motives for purchasing services	2
Lec5	Marketing of goods and production services. Basic features.	2
Lec6	The concept of industrial demand chain	2
Lec7	Identification of target markets - segmentation.	2
Lec8	Criteria for the segmentation of the consumer goods and services market	2
Lec9	Market segmentation of industrial goods and services	2
Lec10	Customer purchasing behavior	2
Lec11	SWOT analysis: strengths and weaknesses of the company, opportunities and threats arising from the environment	2
Lec12	Marketing mix as a composition of marketing strategy elements	2
Lec13	Basic marketing strategies: market penetration, market development, product development, diversification	2
Lec14	Marketing plan	2
Lec15	Summary of marketing course for engineers	2
		Total hours: 30

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	Od 1 do 3	
P =		

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: **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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031043**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
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 modeli i rozwiązywania problemów matematycznych z obszaru 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 programistycznych, 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	7
Proj2	Zastosowanie narzędzia obliczeniowego GOOGLE DOCUMENTS	7
Proj3	EXCEL w zastosowaniach inżynierskich	8
Proj4	Aplikacja inżynierska w środowisku Visual C++	4
Proj5	Aplikacja inżynierska w środowisku Visual Basic	4
		Suma: 30

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 i obrona projektu

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031043**

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)				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 - Understands 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.	7
Proj2	Application of GOOGLE DOCUMENTS tools	7
Proj3	EXCEL in engineering application	8
Proj4	Engineering application in Visual C++ environment	4
Proj5	Engineering application in Visual Basic environment	4
		Total hours: 30

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	Completion of project tasks and project defense

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

KARTA PRZEDMIOTU

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

Nazwa w języku angielskim: **Basics of mechanisms design**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031045**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
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 układów kinematycznych maszyn

C2. Poznanie właściwości wybranych grup układów kinematycznych (mechanizmów) płaskich i przestrzennych - dźwigniowych, zębatych, krzywkowych, manipulatorów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i analizy układów kinematycznych maszyn

PEK_W02 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów kinematycznych (mechanizmów)

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność określenia podstawowych elementów budowy układu kinematycznego (mechanizmu)

PEK_U02 - Umiejętność zbudowania modelu komputerowego mechanizmu

PEK_U03 - Umiejętność analizy kinematycznej i kinetostatycznej 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 układów kinematycznych	2
Wy2	Analiza strukturalna układów kinematycznych - ruchliwość, ruchliwość lokalna, więzy	2
Wy3	Metody syntezy strukturalnej mechanizmów, rozwiązania alternatywne	2
Wy4	Analiza kinematyczna układów kinematycznych (mechanizmów) – metody określania, nowych położeń, środków obrotu	2
Wy5	Analiza kinematyczna mechanizmów – metody określania prędkości i przyspieszeń	2
Wy6	Elementy analizy dynamicznej - siły w układach kinematycznych (siły bezwładności, siły równoważące, siły oddziaływania)	2
Wy7	Elementy analizy dynamicznej - równowaga kinetostatyczna (metody wektorowe)	3
Wy8	Mechanizmy dźwigniowe maszyn – własności, charakterystyka, analiza, zastosowania, projektowanie	3
Wy9	Podstawowe przekładnie zębate, mechanizmy obiegowe, mechanizmy różnicowe	2
Wy10	Manipulatory płaskie (szeregowy, równoległy) - budowa, charakterystyka, zastosowania, kinematyka manipulatorów	3
Wy11	Mechanizmy krzywkowe – charakterystyka, analiza, zastosowania, projektowanie	3
Wy12	Elementy syntezy geometrycznej mechanizmów dźwigniowych	2

Wy13	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza strukturalna układów kinematycznych - mechanizmów (informacje wstępne, klasy par, zasady schematyzacji, ruchliwość mechanizmów (projekt i kartkówka)	3
Proj2	Podstawy modelowania komputerowego mechanizmów w programie SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)	2
Proj3	Modelowanie zaawansowane mechanizmów programie SAM (wymiały, napędy, więzy)	2
Proj4	Mechanizmy dźwigniowe – rozwiązywanie problemów analizy kinematycznej (metody wektorowe), (projekt i kartkówka)	2
Proj5	Modelowanie i symulacje komputerowe mechanizmów dźwigniowych (projekt)	2
Proj6	Mechanizmy dźwigniowe – rozwiązywanie problemów analizy kinetostatycznej (metody wektorowe), (projekt i kartkówka)	2
Proj7	Modelowanie i symulacje komputerowe przekładni zębatych obiegowych	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy
N2. prezentacja multimedialna
N3. konsultacje
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	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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 4. Gronowicz A., Miller S.: Mechanizmy. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1997 3. Miller S.: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1996. <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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 mechanisms design**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031045**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
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	2
Lec2	Structural analysis of mechanisms - mobility, local mobility, constraints	2
Lec3	Methods for the type synthesis of mechanisms	2
Lec4	Kinematic analysis of mechanisms - methods for determining the new positions, centers of rotation	2
Lec5	Kinematic analysis of mechanisms - methods for determining the velocity and acceleration	2
Lec6	Elements of dynamic analysis - forces in kinematic systems (inertial forces, the active forces, the forces in joints)	2
Lec7	Elements of dynamic analysis - Kinetostatics (vector method)	3
Lec8	Linkage mechanisms - property characterization, analysis and application	3
Lec9	Planetary gear mechanisms - analysis, characteristics, applications	2
Lec10	Manipulators (serial, parallel) -construction, characteristics, applications, kinematics manipulators	3
Lec11	Cam mechanisms- characteristics, applications, analysis and design	3
Lec12	The geometric synthesis of linkage mechanisms	2
Lec13	Test	2
		Total hours: 30
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)	3
Proj2	Basics of computer modeling of mechanisms in program SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)	2
Proj3	Advanced modeling of mechanisms in the program SAM (dimensions, drives)	2
Proj4	Linkages mechanisms - kinematic analysis (vector method), (project and short test)	2
Proj5	Modeling and computer simulations of linkage mechanisms (project)	2
Proj6	Linkages mechanisms - kinetostatic analysis (vector method), (project and short test)	2
Proj7	Modeling and computer simulations of planetary gear mechanisms (project)	2
		Total hours: 15

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

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Krzysztof Jacek Bałchanowski tel.: 71 320-27-10 email: jacek.balchanowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031047**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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)					

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. Przykłady problemów optymalizacyjnych. Badania operacyjne (BO) jako narzędzie wspomagania procesów decyzyjnych. Historia BO. Klasyfikacja metod wykorzystywanych w BO. Programowanie liniowe (PL) – liniowy model decyzyjny, decyzje dopuszczalne i optymalne.	2
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	Planowanie i optymalizacja przedsięwzięć: metoda CPM – COST.	2
Wy7	Sieciowe metody wspomagania zarządzania projektami w przypadku niedeterministycznym: metoda PERT.	1
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 15
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
Proj6	Wykorzystanie metody CPM COST. Minimalizacja kosztu przedsięwzięcia przy zadanym czasie realizacji. Minimalizacja czasu realizacji projektu przy zadanym koszcie maksymalnym.	2
Proj7	Wykorzystanie metody PERT do szacowania prawdopodobieństwa zakończenia projektu w czasie dyrektywnym oraz czasu realizacji projektu dla zadanego prawdopodobieństwa.	1
Proj8	Zaliczenie.	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031047**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
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					

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, examples of optimization problems, OR in a decision making process, OR history, classification of OR methods and algorithms. Linear programming: linear model, feasible and optimum decisions.	2
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	Project planning and optimization: the CPM-COST method.	2
Lec7	Network methods supporting management of non-deterministic projects: the PERT method.	1
Lec8	Final test.	2
		Total hours: 15
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	An example of the Critical Path Method application: identification of operations in the project, their sequence, activities graph construction, identification of project duration, critical activities and slack times.	2
Proj6	Application of the CPM-COST method. Minimization of the project cost at a given duration time. Minimization of project duration for an assumed budget limit.	2
Proj7	The PERT method. Estimation of project completion probability at a given time. Estimation of project duration for a given probability level.	1
Proj8	The final test.	2
		Total hours: 15

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

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Ignasiak E. (red.): Badania operacyjne. Warszawa 2001, PWE
- [2] Kukula K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN
- [3] Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Warszawa 2008, PWE

SECONDARY LITERATURE

- [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

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031048**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów	X				
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.	4
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	Wady wyprasek. Wpływ parametrów procesu wtryskiwania na wady wyprasek.	2
Wy8	Metody formowania pośredniego tworzyw sztucznych.	2
Wy9	Przetwórstwo tworzyw sztucznych - metody wykończeniowe.	2
Wy10	Kompozyty polimerowe - budowa, właściwości i zastosowania.	2
Wy11	Zagadnienia związane z eksploatacją i zużyciem materiałów polimerowych.	4
Wy12	Problem odpadów polimerowych. Klasyfikacja odpadów. Metody zagospodarowania odpadów polimerowych.	4
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Sprawy organizacyjne. Identyfikacja tworzyw sztucznych.	2
Lab2	Metody łączenia wyrobów z tworzyw sztucznych.	2
Lab3	Odlewanie wyrobów z tworzyw sztucznych.	2
Lab4	Technologia wytłaczania.	2
Lab5	Technologia prasowania i termoformowania.	2
Lab6	Technologia wtryskiwania.	2
Lab7	Badania tarcia i zużycia ściernego materiałów polimerowych.	2
Lab8	Zajęcia uzupełniające, odróbkowe, zaliczeniowe.	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
N4. konsultacje
N5. eksperyment laboratoryjny, pokaz metod przetwórstwa tworzyw sztucznych, pokaz wybranych metod badawczych

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 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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031048**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses	X				
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.	4
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	Defects of injection molding products. Influence of process parameters on defect injection molded parts.	2
Lec8	Methods for forming the intermediate plastics.	2
Lec9	Processing of plastics - finishing methods.	2
Lec10	Polymer composites.	2
Lec11	Issues relating to the exploitation and consumption of polymeric materials.	4
Lec12	The problem of plastic waste. Classification of waste. Methods of polymer waste.	4
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Organizational matters. Identification of plastics.	2

Lab2	Methods of joining of plastic products.	2
Lab3	Molding of plastics products.	2
Lab4	Extrusion technology.	2
Lab5	Compression and thermoforming technology.	2
Lab6	Injection molding technology.	2
Lab7	The study of friction and abrasive wear of polymeric materials.	2
Lab8	Supplementary classes.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for laboratory class N3. self study - self studies and preparation for examination N4. tutorials N5. laboratory experiment, showing methods of plastics processing, display selected research methods		

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 and oral 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_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

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031049**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
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)					

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	Rozwój baz danych – typy danych	2
Wy3	Zasada działania relacyjnych baz danych	2
Wy4	Teoretyczne podstawy projektowania struktur danych.	2
Wy5	Projektowanie koncepcyjne, logiczne i fizyczne struktur danych	2
Wy6	Normowanie baz danych	2
Wy7	Zapoznanie się z językiem SQL (komendy select, insert, update, delete oraz komendy administrujące, definiowanie tabel, indeksów, widoków itp.). Zaliczenie.	3
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Praktyczne podstawy projektowania struktur danych.	2
Proj2	Projektowanie koncepcyjne, logiczne i fizyczne struktur danych - praktyka	4
Proj3	Zapoznanie się z podstawami administracji baz danych (zakładanie bazy danych, administracja użytkownikami, nadawanie praw do obiektów bazy danych, backup, replikacja itp.).	4
Proj4	Zapoznanie się z językiem SQL (komendy select, insert, update, delete oraz komendy administrujące, definiowanie tabel, indeksów, widoków itp.)- praktyka.	4
Proj5	Zaprojektowanie struktury danych spełniającej założone kryteria.	12
Proj6	Testowanie projektu	4
		Suma: 30

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

Faculty of Mechanical Engineering

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031049**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
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					

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 principle of operation of relational databases	2
Lec4	The theoretical basis of data structures design .	2
Lec5	Designing conceptual, logical and physical data structures	2
Lec6	Database normalization	2
Lec7	Getting to know the language (SQL commands: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE and administrative commands, definition of: tables, indexes, views, etc.). Test.	3
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Practical basics of data structures design .	2
Proj2	Designing conceptual, logical and physical data structures - practice	4
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	Getting to know the language (SQL command SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE and administrative commands, define tables, indexes, views, etc.). - Practice.	4
Proj5	Data structure design to meet defined criteria.	12
Proj6	Project testing	4

	Total hours: 30
--	-----------------

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
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> 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</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> SQL. Rusz głową! Autor: Lynn Beighley Data wydania: 2010/11</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031050**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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 wytwórczych

PEK_W02 - Wiedza na temat pojęć stosowanych w ZSI - struktura produkcyjna, pozycja zakupowa, marszruty technologiczne czy harmonogram

PEK_W03 - Wiedza na temat zastosowań ZSI w przedsiębiorstwach produkcyjnych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność posługiwania się zintegrowanym systemem 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	4
Wy4	Systemy Workflow	2
Wy5	CASE*Method, Diagramy hierarchii funkcji	2
Wy6	Metody identyfikacji funkcji w przedsiębiorstwie, Diagramy zależności funkcji, Diagramy związków encji	3
		Suma: 15
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 pozycji zakupowych. Definiowanie kosztów. Sprzedaż.	2
Proj3	Wprowadzanie danych pozycji magazynowych. Definiowanie struktury produktowej.	2
Proj4	Definiowanie pozycji produktowych na poszczególnych liniach produkcyjnych. Marszruty produkcyjne.	5
Proj5	Wprowadzanie pozycji zakupowych. Generowanie harmonogramu. Generowanie raportu MRP.	2
Proj6	Generowanie raportu MRP.	2
		Suma: 15

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031050**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
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	4
Lec4	Workflow systems	2
Lec5	CASE * Method, function hierarchy diagrams	2
Lec6	Methods for identifying the functions of the company, depending on the function diagrams, entity relationship diagrams	3
		Total hours: 15
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.	5
Proj5	Entry of items in shopping. Generate schedule. Generating MRP report.	2
Proj6	Generating MRP report.	2
		Total hours: 15

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
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. Zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem IFS Applications : ćwiczenia z obsługi : wybrane moduły : praca zbiorowa / pod red. Leszka Kiełtyki ; Politechnika Częstochowska.</p> <p>2. Oracle : system zarządzania bazą danych : podręcznik użytkownika / Michał Lentner. Warszawa : Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>SAP - zrozumieć system ERP / Jerzy Auksztol, Piotr Balwierz, Magdalena Chomuszek. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031051**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
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. Metody wytwarzania.	2
Wy3	Opracowanie procesu technologicznego, technologiczność i seryjność produkcji.	2
Wy4	Bazowanie w obróbce i uzyskiwane dokładności.	2
Wy5	Dobór materiałów i półwyrobów, technologiczność produkcji.	2
Wy6	Dokumentacja technologiczna	2
Wy7	Przykłady procesów technologicznych typowych części maszyn.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1

		Suma: 15
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	Obliczenie wymiarów półfabrykatów ze względu na ograniczenia technologiczne.	2
Proj4	Dobór rodzaju oraz wykonanie projektów półfabrykatów.	2
Proj5	Wykonanie dokumentacji półfabrykatu.	2
Proj6	Opracowanie ramowego procesu technologicznego dla wskazanych części.	2
Proj7	Opracowanie kart technologicznych.	2
Proj8	Opracowanie Kart Instrukcyjnych Obróbki Skrawaniem.	2
Proj9	Dobór narzędzi i parametrów skrawania.	2
Proj10	Dobór i charakterystyka obrabiarek.	2
Proj11	Obliczenie czasu wykonania wskazanych zabiegów.	2
Proj12	Obliczenie normy czasów i czasów jednostkowych i czasów pomocniczych i przygotowawczo-zakończeniowych.	2
Proj13	Organizacja przebiegu procesu technologicznego.	2
Proj14	Opracowanie karty kalkulacyjnej.	2
Proj15	Oddanie i prezentacja prac.	2
		Suma: 30

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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT Warszawa 2003. 2. Choroszy B.: Technologia maszyn, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2000. <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Katalog narzędzi skrawających

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031051**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
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	Basing on processing and obtained accuracy.	2
Lec5	Selection of materials and semi-finished products, producibility.	2
Lec6	Technological documentation.	2
Lec7	Examples of technological processes of typical machine parts.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
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	Calculating the semi-finished products on account of technological limitations.	2

Proj4	Realization of the project of semifinished product.	2
Proj5	Realization of semi-products documentation.	2
Proj6	Development a framework of technological process for specific parts.	2
Proj7	Filling the technological cards.	2
Proj8	Developing instruction of machining.	2
Proj9	The selection of tools and cutting parameters.	2
Proj10	Selection and characterization of machine tools.	2
Proj11	The calculation of the treatments time execution.	2
Proj12	The calculation of cycle times, auxiliary times and setuptimes.	2
Proj13	Organization of the technological process.	2
Proj14	Prepare of the time cards calculations.	2
Proj15	Presentation of completed projects.	2
		Total hours: 30

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: **Podstawy logistyki**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of logistics**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031053**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
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	Historia rozwoju logistyki. Podstawowe pojęcia i definicje.	2
Wy2	System i proces logistyczny; struktura. Kryteria klasyfikacji.	2
Wy3	Strategie zarządzania procesami logistycznymi; Just In Time.	2
Wy4	Logistyka zaopatrzenia. Zarządzanie zapasami.	2
Wy5	Logistyka produkcji. Zakres wspomagania komputerowego: MRP I, MRP II, ERP.	2
Wy6	Logistyka dystrybucji. Prognozowanie popytu.	2
Wy7	Logistyka zwrotów. Ekologistyka	2
Wy8	Technologie informacyjne; metody automatycznej identyfikacji.	2
Wy9	Technologie informacyjne; Electronic Data Interchange.	2
Wy10	Opakowania. Podstawowe funkcje. Etykieta logistyczna.	2
Wy11	Technologie magazynowania.	2
Wy12	Technologie transportu wewnętrznego / przemysłowego	2
Wy13	Technologie transportu dalekiego. Infrastruktura liniowa.	2
Wy14	Centra logistyczne. Infrastruktura punktowa.	2
Wy15	Logistyki fakultatywne; przykłady: misje pokojowe, służba zdrowia, imprezy masowe.	2
		Suma: 30
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	Dobór systemu sterowania zapasami	2
Ćw5	Symulacja systemu produkcyjnego typu KANBAN	2
Ćw6	Zarządzanie transportem w aspekcie łańcucha dostaw	2
Ćw7	Magazynowanie. Podsumowanie zajęć.	3
		Suma: 15

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. Kwaśniowski, 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.

Kwaśniowski 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

Faculty of Mechanical Engineering

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031053**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30	15			
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 enterprise

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	History of the development of logistics. Basic concepts and definitions.	2
Lec2	System and logistics process, structure. classification criteria	2
Lec3	Strategies for managing logistics processes; Just In Time.	2
Lec4	Logistics supply. Inventory management.	2
Lec5	Logistics of production. Range of computer support: MRP I, MRP II, ERP.	2
Lec6	Logistics distribution. Demand forecasting	2
Lec7	Reverse logistics. Ecologistics	2
Lec8	Information technology, automatic identification method.	2
Lec9	Information Technology, Electronic Data Interchange.	2
Lec10	Packaging. Basic functions. Logistic label.	2
Lec11	Technologies of storage.	2
Lec12	Handling technology	2
Lec13	Transport technologies. Linear infrastructure .	2
Lec14	Logistics centers. Point infrastructure .	2
Lec15	Logistics optional; examples: peacekeeping, health, public events.	2
		Total hours: 30
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	Selection of inventory control system	2
CI5	Simulation of a Kanban production system	2
CI6	Transport management in the context of supply chain	2
CI7	Storage. Summary of activities.	3
		Total hours: 15

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: **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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031056**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
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 nazywać podstawowe parametry charakteryzujące geometryczne cechy wytworu oraz proponować 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	Wprowadzenie. Znaczenie zapisu konstrukcji. Zasady zapisu konstrukcji. Podstawy tworzenia rysunków odręcznych oraz z wykorzystaniem programów komputerowych (CAD).	2
Wy2	Rzuty prostokątne i aksonometryczne.	2
Wy3	Widoki, przekroje i kłady w zapisie konstrukcji.	2
Wy4	Zasady wymiarowania w zapisie konstrukcji.	2
Wy5	Kolokwium – rzutowanie prostokątne.	2
Wy6	Zapis tolerancji i pasowań elementów maszyn.	2

Wy7	Zapis chropowości powierzchni elementów maszyn, odchyłek kształtu i położenia	2
Wy8	Zapis połączeń elementów maszyn - zasady zapisu połączeń rozłącznych.	2
Wy9	Zapis połączeń elementów maszyn - zasady zapisu połączeń nierozłącznych.	2
Wy10	Rodzaje rysunków w zapisie konstrukcji.	2
Wy11	Zapis złożonych układów.	2
Wy12	Zasady schematyzacji.	2
Wy13	Zapis znormalizowanych elementów maszyn.	2
Wy14	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Wy15	Omówienie kolokwium i podsumowanie kursu.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie: regulamin i organizacja zajęć, cel kursu, ramowy program kursu, warunki zaliczenia. Podstawy AutoCAD-a - wykonywanie prostych rysunków: organizacja edytora graficznego, tworzenie rysunku prototypowego. Podstawowe funkcje rysowania (linia, okrąg, łuk itp.) – ćwiczenia w rysowaniu.	2
Proj2	Wydanie tematu I: na podstawie rysunku aksonometrycznego z rozdz. 6 [3] należy sporządzić odręczny rysunek elementu w (trzech) rzutach prostokątnych. Podstawy AutoCAD-a c.d., narzędzia edycji (wymaż, utnij, wydłuż itp.).	2
Proj3	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.	2
Proj4	Zasady wymiarowania w AutoCAD-zie. Style wymiarowania AutoCAD-a. Wymiarowanie rysunku z poprzednich zajęć (z rozdz. 6 [3]).	2
Proj5	Element podany w temacie I narysować w izometrii za pomocą AutoCAD-a. Zastosować skok izometryczny, przełączanie płaszczyzn izometrycznych i rysowanie w tych płaszczyznach elips. Odbiór zadania – tematu I. Wydanie tematu II: zadanie z rozdz. 3 [3] - rysowanie odręczne.	2
Proj6	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
Proj7	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].	2
Proj8	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
Proj9	Ciąg dalszy tematu III zdania z rozdz. 5.1 [3] - wymiarowanie elementu w AutoCAD-zie. Tworzenie bloków, nadawanie atrybutów (oznaczanie chropowości powierzchni).	2
Proj10	Ciąg dalszy tematu III - odchyłki kształtu i położenia w AutoCAD-zie, jawne określenie odchyłek wymiarów tolerowanych, informacje dodatkowe (jako uwagi) - wprowadzanie tekstu w AutoCAD-zie.	2

Proj11	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 3 współdziałających z sobą elementów.	2
Proj12	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
Proj13	Wykonanie rysunków wykonawczych elementów zespołu maszynowego za pomocą AutoCAD-a.	2
Proj14	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
Proj15	Odbiór tematu IV i V. Zaliczenie kursu.	2
		Suma: 30

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031056**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
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 use 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	Introduction. The importance of the engineering drawing. Rules for structure drawings. The basics of creating handwritten drawings and using them Computer programs (CAD).	2
Lec2	Rectangular and axonometric projections.	2
Lec3	The views, sections and lays in the engineering drawing.	2
Lec4	Principles of dimensioning in the engineering drawing.	2
Lec5	Test - rectangular projections.	2
Lec6	Tolerances and fits of machine parts.	2

Lec7	Surface roughness of machine parts, deviations of form and position.	2
Lec8	Drawing of joints of machine elements - rules for drawing disconnect connections.	2
Lec9	Drawing of joints of machine elements - rules for drawing inseparable connections.	2
Lec10	Types of drawings in the engineering drawing.	2
Lec11	Saving complex systems.	2
Lec12	Rules of schematization.	2
Lec13	Drawing of standard machine elements.	2
Lec14	Final test.	2
Lec15	Discussion of the colloquium and the course summary.	2
		Total hours: 30
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. 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	Issue of topic I: based on axonometric drawing from the chapter 6 [3] should the freehand drawing element in three rectangular views be drawn. Fundamentals of AutoCAD CD, editing tools (erase, trim, extend, etc.).	2
Proj3	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.	2
Proj4	Principles of dimensioning in AutoCAD. AutoCAD dimensioning styles. Dimensioning of the drawing from previous classes (from Ch. 6 [3]).	2
Proj5	Draw the element specified in the 1st topic in isometric using AutoCAD. Use a isometric jump, switching planes and isometric drawing in those planes. Task assesment - the 1st subject. topic II issue: the task from chap. 3 [3] – freehand drawing.	2
Proj6	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
Proj7	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].	2
Proj8	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
Proj9	Continuation of topic III from chapter III. 5.1 [3] - dimensioning of element in AutoCAD. Building Blocks, broadcast attributes (Determination of surface roughness).	2

Proj10	Continued topic III - deviations of form and position in AutoCAD, explicitly specify the size deviations tolerated, additional information (as due) - Enter text in AutoCAD.	2
Proj11	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
Proj12	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
Proj13	Execution of drawings of components of the machine assembly using AutoCAD.	2
Proj14	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
Proj15	Pick the subject IV and V. A course.	2
		Total hours: 30

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.
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

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

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031057**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
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, 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.	2
Wy2	Siła i moment siły. Moment główny i wektor główny układu sił. Zmiana bieguna momentu.	2
Wy3	Redukcja dowolnego, przestrzennego układu sił. Skrętnik.	2
Wy4	Płaski układ sił. Reakcje w układach statycznie wyznaczalnych.	2
Wy5	Zbieżny układ sił. Równowaga trzech sił.	2
Wy6	Redukcja płaskiego układu sił. Równania równowagi.	2
Wy7	Kratownice, reakcje, siły wewnętrzne.	2
Wy8	Belki, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.	2
Wy9	Geometria mas, momenty statyczne, środek masy.	2
Wy10	Momenty bezwładności, definicje, twierdzenie Steinera.	2
Wy11	Transformacja obrotowa momentów bezwładności, tensor bezwładności, elipsoida bezwładności.	2
Wy12	Kinematyka punktu, tor, prędkość, przyspieszenie.	2
Wy13	Kinematyka punktu materialnego we współrzędnych ortogonalnych. Rozkład przyspieszenia w naturalnym układzie, klasyfikacja ruchów.	2
Wy14	Prędkości w ruchu płaskim.	2
Wy15	Sprawdzian.	2
		Suma: 30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie zadań ze statyki w zakresie wykładanego materiału: redukcja płaskiego układu sił	2
Ćw2	Płaski układ sił. Reakcje w układach statycznie wyznaczalnych.	2
Ćw3	Redukcja płaskiego układu sił. Równania równowagi.	2
Ćw4	Metoda wydzielania węzłów w kratownicach, metoda Rittera.	2
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.	2
Ćw8	Rozwiązywanie ram, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.	2
Ćw9	Kolokwium 1.	2
Ćw10	Zadania na wyznaczanie środków mas.	2
Ćw11	Wyznaczanie momentów bezwładności dla typowych układów płaskich i przestrzennych.	2
Ćw12	Obliczanie centralnych i głównych momentów bezwładności.	2
Ćw13	Wyznaczanie wektorów prędkości i przyspieszenia ruchu punktu.	2
Ćw14	Prędkości w ruchu płaskim.	2
Ćw15	Kolokwium 2.	2
		Suma: 30

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	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. Kłasztorny, 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. Rżysko, „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

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031057**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30	30			
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 based on mechanics rules
- C2. Making static strength analysis of machine 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 based 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 critical review it.

PEK_K02 - He can objectively evaluate the arguments and rationally explain and justify own point of view on the base of knowledge from Mechanics

PEK_K03 - He can observe the customs and rules of the 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	2
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.	2
Lec3	The resultant of any set of forces.	2
Lec4	Plane forces system. Reactions in the statically determinate systems	2
Lec5	Concurrent forces system.	2
Lec6	Conditions of static equilibrium of forces system. Plane forces system reduction.	2
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.	2
Lec10	Moments of inertia. Product of inertia. Parallel-axis theorem.	2
Lec11	Rotation transformation of Moments of inertia, inertia tensor, inertia ellipsoid. The principal axes.	2
Lec12	Kinematics, motion of particle, trajectory, one-dimensional model. Velocity, acceleration.	2
Lec13	Velocity and acceleration in natural coordinates. Classification of motions	2
Lec14	Velocity and acceleration in the plane motion.	2
Lec15	Test	2

		Total hours: 30
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	The examples for Conditions of static equilibrium of forces system. Plane forces system reduction.	2
CI2	Plane forces system. Determination of reactions in the supports.	2
CI3	Resultans for Plane forces systems. Equations of equilibrium.	2
CI4	Analytical methods of trusses solving. Ritter's methods.	2
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.	2
CI8	Internal forces in Frames (analytical methods, diagrams).	2
CI9	Test 1	2
CI10	Centroid of Area. The center of Gravity of a discrete Multi-mass structures.	2
CI11	Determination of Moments of inertia & inertia products. Parallel-axis theorem.	2
CI12	Determination of the centroidal and principal axes and Moments.	2
CI13	Kinematics of particle in orthogonal coordinates.	2
CI14	Velocity in the plane motion.	2
CI15	Test 2	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. Traditional lecture with the use of transparencies and slides. N2. Calculation exercises. N3. Self study - preparation for project class. N4. Tutorials. 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	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	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: **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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031059**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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)					

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.
- C4. Omówienie problematyki doboru, wdrażania i integracji systemów CAD/CAM.

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	Integracja systemów CAD/CAM.	2
Wy3	Zarządzanie projektem w środowisku systemu CAD/CAM. Powiązania między dokumentami. Generowanie dokumentacji.	2
Wy4	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Etapy oraz realizowane zadania.	2
Wy5	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Funkcje systemów CAM.	2
Wy6	Prezentacja wybranych strategii obróbki.	2
Wy7	Weryfikacja procesów poprzez symulację komputerową.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja wybranego środowiska CAD/CAM.	2
Proj2	Przygotowanie danych geometrycznych. Opracowanie planu obróbki dla przykładowej części.	4
Proj3	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki 2.5D. Symulacja obróbki. Zarządzanie projektem.	4
Proj4	Generowanie dokumentacji technologicznej. Generowanie kodu NC.	2
Proj5	Generowanie ścieżek narzędzi dla modeli 3D gdzie wymagane jest sterowanie 3 osiowe.	2

Proj6	Zaliczenie - odbiór projektów.	1
		Suma: 15

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031059**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
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					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of geometric modeling and CAD systems.
2. Fundamentals of technology planning.
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.
- C4. Discussion of issues of selection, implementation and integration of CAD/CAM systems.

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	Integration of CAD/CAM systems.	2
Lec3	Project management in an environment of CAD/CAM system. Relationship between documents. Generating the documentation.	2
Lec4	Technological design in CAM systems. The steps and tasks performed.	2
Lec5	Technological design in CAM systems. Functions of CAM.	2
Lec6	Presentation of selected machining strategy.	2
Lec7	Processes verification through computer simulation.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
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.	4
Proj3	Generating tool paths for 2.5D machining. Machining simulation. Management of the project.	4
Proj4	Generating technical documentation. NC code generation.	2
Proj5	Generating tool paths for 3D models where 3 axes control is required.	2
Proj6	Receive and evaluation of projects.	1

	Total hours: 15
--	-----------------

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.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.

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: **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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031061**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
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				

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	Wprowadzenie - istota rachunkowości w przedsiębiorstwie, rachunkowość zarządcza i rachunkowość finansowa, koszty produkcji w kontekście ich kształtowania – inżynieria kosztów.	2
Wy2	Istota kosztu; wydatek i koszt; nakłady i koszty.	2
Wy3	Rachunek kosztów systematyczny; rachunek kosztów problemowy; kryteria i podział kosztów. Wzorce zachowania się kosztów.	2
Wy4	Modele rachunku kosztów: rachunek kosztów pełnych, rachunek kosztów zmiennych; wpływ rachunku kosztów na sprawozdania finansowe.	2
Wy5	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	2

Wy6	Rachunek kosztów na podstawie analizy czynności - metoda Activity Based Costing. Różnice między systemem tradycyjnym i ABC.	2
Wy7	Rachunek kosztów celu (target costing); rachunek redukcji kosztów (kaizen costing).	2
Wy8	Rachunek kosztów normatywnych; analiza odchyleń kosztów rzeczywistych od kosztów normatywnych.	2
Wy9	Koszty produkcji pomocniczej i ich rozliczanie; ceny transferowe.	2
Wy10	Międzyokresowe rozliczenia kosztów; amortyzacja składników majątku trwałego; wycena zużycia materiałów bezpośrednich.	2
Wy11	Proces planowania kosztów (budżetowanie) – jak powstaje budżet - od prognozy sprzedaży do budżetu gotówki w jednostce produkcyjnej i jednostce handlowej.	2
Wy12	Analiza odchyleń wykonania od budżetu: budżet statyczny, budżet elastyczny, poziomy analizy.	2
Wy13	Budżetowanie przedsięwzięć organizacyjnych; budżetowanie przedsięwzięć inwestycyjnych, opłacalność przedsięwzięcia inwestycyjnego.	2
Wy14	Rachunek kosztów, rachunek wyników - sprawozdania finansowe pro forma.	2
Wy15	Test zaliczeniowy.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zajęcia informacyjne: omówienie zawartości projektu, harmonogramu i sposobu prowadzenia zajęć, kryteriów zaliczenia projektu	2
Proj2	Określenie szczegółowe przedmiotu produkcji i sprzedaży, procesu produkcyjnego, zasobów potrzebnych do realizacji procesu produkcyjnego.	2
Proj3	Koszty stałe i zmienne, wprowadzenie do modelu ilościowego progu rentowności.	2
Proj4	Półroczne sprawdzenie projektu: wymagany model wyznaczający próg rentowności przedsięwzięcia.	2
Proj5	Budowa modelu budżetu działalności operacyjnej.	2
Proj6	Budowa modelu budżetowego rachunku wyników.	2
Proj7	Budowa modelu budżetowego bilansu i budżetowego przepływu gotówki.	2
Proj8	Prezentacja projektów na forum grupy, ocena i zaliczenie.	1
		Suma: 15

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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] J.Matuszek, M.Kołosowski, Z.Krokosz-Krynke; Rachunek kosztów dla inżynierów. PWE Warszawa 2011</p> <p>[2] Materiały wykładowe zamieszczane na stronie www prowadzącego</p> <p>[3] Materiały do opracowania projektu zamieszczane na stronie www prowadzącego</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Atkinson A.A., Management Accounting. IRWIN, 2004</p> <p>[2] Bruns W., J. Jr., Accounting for Managers, South-Western, 1994</p> <p>[3] Garrison R.H., Noreen E.W., Managerial Accounting, IRWIN, 1994</p> <p>[4] Horngren Ch.T., Datar S.M., Foster G., Cost Accounting. A Managerial Emphasis. Prentice Hall, 2003</p> <p>[5] Krokosz-Krynke Z., Symulacja w rachunkowości zarządczej – przykład modelowania prognozy rentowności, w : Symulacja systemów społecznych i gospodarczych II, Oficyna Wyd. PWR, 2007</p> <p>[6] Vanderbeck E.J., Principles of Cost Accounting, South-Western, 2002</p>

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031061**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
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				

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	Introduction - the essence of cost accounting in an enterprise, managerial accounting and financial accounting, designing production costs - cost engineering.	2
Lec2	The idea of cost; expense vs cost; expenditure vs cost.	2
Lec3	Systematic cost accounting; cost accounting for decision making; criteria and cost categories. Cost behavior patterns.	2
Lec4	Cost accounting models; total manufacturing costing, variable costing; costs in financial statements.	2
Lec5	Costs on decision making; Cost-Volume-Profit analysis; Break Even Point analysis; BEP for one and many products.	2
Lec6	Activity Based Costing method. The difference between "traditional" one driver costing and ABC method.	2
Lec7	Target costing and kaizen costing.	2
Lec8	Standard costing; variance analysis of observed and standard costs.	2
Lec9	Service department costs allocation; transfer price.	2
Lec10	Period costs; fixed assets depreciation; costs of direct material usage.	2
Lec11	Budgeting - how to prepare budget - from sales forecast to cash budget in a manufacturing and merchandise company.	2
Lec12	Budget variance analysis; static budget, flexible budget; levels of analysis.	2
Lec13	Budgeting organizational projects; budgeting investment projects; evaluating investment/capital projects.	2

Lec14	Cost accounting, income statement - pro forma financial statements.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction: contents of the project; class schedule and methods used in the class; evaluation criteria.	2
Proj2	What will be produced and sell; production process, resources required by the product and the proces.	2
Proj3	Fixed and variable costs, introduction to quantity model of BEP.	2
Proj4	Midterm: required BEP model prepared in Excel.	2
Proj5	Budgeting model for operational activities.	2
Proj6	Model of budgeted income statement.	2
Proj7	Model of budgeted balance sheet and budgeted cash flow statement.	2
Proj8	Projects presentation in the classroom, project evaluation and grading.	1
		Total hours: 15

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

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031105.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
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	2
Proj2	Omówienie zakresu prac do realizacji przez poszczególne grupy projektowe	2
Proj3	Wybór ról organizacyjnych ustalenie zasad komunikacji w grupach	4
Proj4	Diagnoza stanu obecnego wybranych przedsiębiorstw w poszczególnych obszarach funkcjonalnych	6
Proj5	Analiza i wybór metod organizacji produkcji.	4
Proj6	Opracowanie sposobu wdrożenia zmian oraz ocena możliwości poprawy wyników	6
Proj7	Prezentacje końcowe prac. Dyskusje merytoryczne	6
Proj8	Opracowanie sposobu wdrożenia zmian oraz ocena możliwości poprawy wyników	4
Proj9	Opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej	5
Proj10	Prezentacje końcowe prac. Obrona projektu	6
		Suma: 45

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></p> <p>1. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000; 2. 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></p> <p>1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem"</p> <p>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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031105.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				45	
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	2
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	4
Proj4	Diagnosis of the current state of selected enterprises in individual functional areas	6
Proj5	Analysis and selection of production organization methods	4
Proj6	Developing a way to implement changes and assessing how to improve results	6
Proj7	Final work presentations. Substantive discussions	6
Proj8	Developing a way to implement changes and assessing how to improve results	4
Proj9	Development of technical and organizational documentation	5
Proj10	Final work presentations. Project defense	6
		Total hours: 45

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

1. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000; 2. 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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031111**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
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			0.7	

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
Wy6	6. Podział procesu technologicznego i formalny zapis parametrów w systemach ekspertowych.	2
Wy7	7. Współpraca systemów CAPP z otoczeniem systemu wytwarzania.	2
Wy8	8. Wymiana danych pomiędzy systemami CAD CAPP i CAM	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Przedstawienie ogólne 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
Proj6	Rozwój i testowanie systemu ekspertowe	3

Proj7	Oddanie i obrona projektu	2
		Suma: 15

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031111**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
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			0.7	

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 representation.	2
Lec6	6. Division of technological process and formal record of parameters in expert systems.	2
Lec7	7. Cooperation of CAPP systems with the environment of the manufacturing system.	2
Lec8	8. Data exchange between CAD CAPP and CAM systems	1
		Total hours: 15
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	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

Proj6	Development and testing of expert systems	3
Proj7	Delivery of the project	2
		Total hours: 15

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	Delivery of the project
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

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031112.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					15
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	9
Sem5	Podsumowanie seminarium i zaliczenie	2
		Suma: 15

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031112.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)					15
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	9
Sem5	Summing up and crediting the seminar	2
		Total hours: 15

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
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. Wiszniewski A.: Sztuka pisania. Videograf II, Katowice 2003 2. Wiszniewski A.: Sztuka mówienia. Videograf II, Katowice 2003</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>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</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031116**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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				

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. Zdobyć wiedzy i umiejętności w zakresie obiektowego modelowania systemów produkcyjnych
- C2. Zdobyć 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. Getting to know the "AnyLogic" simulation package and object-oriented modelling language 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 OptQuest 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. - Elementy języka UML - diagram klas - Model obiektowy systemu	1
Wy2	- Elementy języka UML - przypadki użycia oraz diagram maszyny stanowej	1
Wy3	- Podstawy języka Java - Prezentacja pakietu AnyLogic	1
Wy4	- Wprowadzenie do teorii eksperymentu - Podstawowe narzędzia statystyczne - Wprowadzenie do metod optymalizacji problemów produkcyjnych - Prezentacja pakietu AnyLogic - cd	1
Wy5	- Metody modelowania i symulacji systemów (ciągła, zdarzeń dyskretnych, dynamika systemów, agentowa, hybrydowa) - Systemy ciągłe - specyfika modelowania	1
Wy6	- Systemy dyskretnie - specyfika modelowania	1
Wy7	- AnyLogic - Biblioteka "Process" cz.1 - Podstawowe obiekty	1
Wy8	- AnyLogic - Biblioteka "Process" cz.2 - Zaawansowane obiekty	1
Wy9	- AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.3 - Modelowanie zasobów	1
Wy10	- AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.4 - Modelowanie magazynów	1
Wy11	- AnyLogic - Modelowanie przy użyciu diagramów SD	1

Wy12	- AnyLogic - Modelowanie agentowe - cz. 1	1
Wy13	- AnyLogic - Modelowanie agentowe - cz. 2	1
Wy14	- Podsumowanie wiedzy o pakiecie AnyLogic - prezentacja rzeczywistych projektów	1
Wy15	- Zaliczenie wykładu - test	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	- 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	2
Proj2	- Wprowadzenie do języka Java - Wprowadzenie do języka UML	2
Proj3	Projekt 1. Obiektowy model systemu ciągłego	4
Proj4	Projekt 2. Obiektowy model systemu dyskretnego	7
		Suma: 15

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 PEK_K01, PEK_K02	Ocena projektu
$P = F1 + F2 + F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, „UML - przewodnik użytkownika”, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.</p> <p>[2] „AnyLogic Help”, Xjtek, http://www.xjtek.com/anylogic/help/</p> <p>[3] „Learning the Java Language”, Oracle, http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html</p> <p>[4] I. Grigoryev, AnyLogic 6 in three days: a quick course in simulation modeling. AnyLogic North America, 2012.</p> <p>[5] A. Borshchev, The Big Book of Simulation Modeling. Multimethod Modeling with AnyLogic 6. AnyLogic North America, 2013.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p>

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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031116**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
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				

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

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	- Discussion of the course, presentation of credit conditions. - Elements of UML - class diagram - Object Model System	1
Lec2	- Elements of UML - Use Case and State Machine diagram	1
Lec3	- Java Basics - Presentation of the package "AnyLogic"	1
Lec4	- Introduction to the theory of the experiment - Basic statistical tools - Introduction to methods of optimizing production problems - Presentation of the package "AnyLogic" - continued	1
Lec5	- Methods of modelling and simulation systems (continuous, discrete event, system dynamics, agents, hybrid) - Continuous systems - modelling approach	1
Lec6	- Discrete systems - modelling approach	1
Lec7	- AnyLogic - Library "Process" Part 1 - Basic objects	1
Lec8	- AnyLogic - Library "Process" Part 2 - Extended objects	1
Lec9	- AnyLogic - Library "Process" Part 3 - Resources modelling	1
Lec10	- AnyLogic - Library "Process" Part 4 - Warehouses modelling	1
Lec11	- AnyLogic - Modeling using SD diagrams	1

Lec12	- AnyLogic - Agent-based modelling - part. 1	1
Lec13	- AnyLogic - Agent-based modelling - part. 2	1
Lec14	- Summary of knowledge about the AnyLogic package - presentation of real projects	1
Lec15	- End test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	- 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	2
Proj2	- Introduction to Java - Introduction to UML	2
Proj3	Project 1. Object Model of continuous system	4
Proj4	Project 2. Object Model of discrete system	7
		Total hours: 15

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 PEK_K01, PEK_K02	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>
- [4] I. Grigoryev, AnyLogic 6 in three days: a quick course in simulation modeling. AnyLogic North America, 2012.
- [5] A. Borshchev, The Big Book of Simulation Modeling. Multimethod Modeling with AnyLogic 6. AnyLogic North America, 2013.

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031201**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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				

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	Metody harmonogramowania w wybranym narzędziu informatycznym	2
Wy5	Przykład operacyjnego sterowania wytwarzaniem w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym	2
Wy6	Algorytmy harmonogramowania oraz metody optymalizacji harmonogramów	2
Wy7	Przykład harmonogramowania w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym	2
Wy8	Metody pozyskiwania danych produkcyjnych	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Budowa prostego harmonogramu	2
Proj2	Skracanie czasu realizacji zleceń 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
Proj6	Wprowadzanie modyfikacji harmonogramu na skutek awarii lub planowanych czynności utrzymania ruchu	2

Proj7	Stosowanie algorytmów optymalizacyjnych w harmonogramowaniu zleceń produkcyjnych	2
Proj8	Modyfikacja harmonogramu na skutek uzyskanych aktualnych danych czasowych z produkcji	1
		Suma: 15

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031201**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
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				

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 IT 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	Scheduling methods using a chosen IT tool	2
Lec5	An example of operational control of manufacturing in a chosen manufacturing company	2
Lec6	Scheduling algorithms and methods to optimize scheduling	2
Lec7	An example of operational control of manufacturing in a chosen manufacturing company	2
Lec8	Methods for production data acquisition	1
		Total hours: 15
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

Proj6	Modifying the schedule as a result of failure or planned maintenance activities	2
Proj7	The use of optimization algorithms to schedule production orders	2
Proj8	Modification of the schedule as a result of the current time data obtained from production	1
		Total hours: 15

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 project task.
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project defense
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

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

SECONDARY LITERATURE

1. Brzeziński M.: Organizacja i sterowanie produkcją, Placet, Warszawa 2002
2. Durlik I.: Organizacja i zarządzanie produkcją, Warszawa 2002

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031206.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
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 pisania 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	2
Proj2	Omówienie zakresu prac do realizacji przez poszczególne grupy projektowe	2
Proj3	Wybór ról organizacyjnych ustalenie zasad komunikacji w grupach	4
Proj4	Diagnoza stanu obecnego wybranych przedsiębiorstw w poszczególnych obszarach funkcjonalnych	6
Proj5	Analiza i wybór metod organizacji produkcji	4
Proj6	Omówienie harmonogramu prac, przyjętych zadań przez poszczególne osoby z grupy projektowej	6
Proj7	Prezentacja koncepcji proponowanych usprawnień	6
Proj8	Opracowanie sposobu wdrożenia zmian oraz ocena możliwości poprawy wyników	4
Proj9	Opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej	5
Proj10	Prezentacje końcowe prac.	6
		Suma: 45

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031206.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				45	
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	2
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	4
Proj4	Diagnosis of the current state of selected enterprises in individual functional areas	6
Proj5	Analysis and selection of production organization methods	4
Proj6	Discussion of the work schedule and tasks adopted by individual persons from the project group	6
Proj7	Presentation of the concept of proposed improvements	6
Proj8	Developing a way to implement changes and assessing how to improve results	4
Proj9	Development of technical and organizational documentation	5
Proj10	Final work presentations.	6
		Total hours: 45

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
<p><u>PRIMARY LITERATURE</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>SECONDARY LITERATURE</u> 1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem" 2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"</p>

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031217**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
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
Wy6	6. Podział procesu technologicznego i formalny zapis parametrów w systemach ekspertowych.	2
Wy7	7. Współpraca systemów CAPP z otoczeniem systemu wytwarzania.	2
Wy8	8. Wymiana danych pomiędzy systemami CAD CAPP i CAM	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja ogólna 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
Proj6	Rozwój i testowanie systemu ekspertowego	3

Proj7	Oddanie i obrona projektu	2
		Suma: 15

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031217**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
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 rule 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 representation.	2
Lec6	6. Division of technological process and formal record of parameters in expert systems.	2
Lec7	7. Cooperation of CAPP systems with the environment of the manufacturing system.	2
Lec8	8. Data exchange between CAD CAPP and CAM systems	1
		Total hours: 15
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

Proj6	Development and testing of the expert system	3
Proj7	Delivery of the project	2
		Total hours: 15

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	Delivery of the project
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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031219**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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. - Elementy języka UML - diagram klas - Model obiektowy systemu	1
Wy2	- Elementy języka UML - przypadki użycia oraz diagram maszyny stanowej	1
Wy3	- Podstawy języka Java - Prezentacja pakietu AnyLogic	1
Wy4	- Wprowadzenie do teorii eksperymentu - Podstawowe narzędzia statystyczne - Wprowadzenie do metod optymalizacji problemów produkcyjnych	1
Wy5	- Metody modelowania i symulacji systemów (ciągła, zdarzeń dyskretnych, dynamika systemów, agentowa, hybrydowa) - Systemy ciągłe - specyfika modelowania	1
Wy6	- Systemy dyskretnie - specyfika modelowania	1
Wy7	- AnyLogic- Biblioteka "Process" cz.1 - Podstawowe obiekty	1
Wy8	- AnyLogic- Biblioteka "Process" cz.2 - Zaawansowane obiekty	1
Wy9	- AnyLogic- Biblioteka "Process" cz.3 - Modelowanie zasobów	1
Wy10	- AnyLogic- Biblioteka "Process" cz.4 - Modelowanie magazynów	1
Wy11	- AnyLogic - Modelowanie przy użyciu diagramów SD	1
Wy12	- AnyLogic - Modelowanie agentowe - cz. 1	1

Wy13	- AnyLogic - Modelowanie agentowe - cz. 2	1
Wy14	- Podsumowanie wiedzy o pakiecie AnyLogic - prezentacja rzeczywistych projektów	1
Wy15	- Zaliczenie wykładu - test	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	- 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	2
Proj2	- Wprowadzenie do języka Java - Wprowadzenie do języka UML	2
Proj3	Projekt 1. Obiektowy model systemu ciągłego	4
Proj4	Projekt 2. Obiektowy model systemu dyskretnego	7
		Suma: 15

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”, 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: **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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031219**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
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	- Discussion of the course, presentation of credit conditions. - Elements of UML - class diagram - Object Model System	1
Lec2	- Elements of UML - Use Case and State Machine diagram	1
Lec3	- Java Basics - Presentation of the package "AnyLogic"	1
Lec4	- Introduction to the theory of the experiment - Basic statistical tools - Introduction to methods of optimizing production problems	1
Lec5	- Methods of modelling and simulation systems (continuous, discrete event, system dynamics, agents, hybrid) - Continuous systems - modelling approach	1
Lec6	- Discrete systems - modelling approach	1
Lec7	- AnyLogic - Library "Process" Part 1 - Basic objects	1
Lec8	- AnyLogic - Library "Process" Part 2 - Extended objects	1
Lec9	- AnyLogic - Library "Process" Part 3 - Resources modelling	1
Lec10	- AnyLogic - Library "Process" Part 4 - Warehouses modelling	1
Lec11	- AnyLogic - Modeling using SD diagrams	1
Lec12	- AnyLogic - Agent-based modelling - part 1	1

Lec13	- AnyLogic - Agent-based modelling - part 2	1
Lec14	- Summary of knowledge about the AnyLogic package - presentation of real projects	1
Lec15	- End test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	- 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	2
Proj2	- Introduction to Java - Introduction to UML	2
Proj3	Project 1. Object Model of continuous system	4
Proj4	Project 2. Object Model of discrete system	7
		Total hours: 15

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

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031252.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
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 zarządzania systemami wytwórczymi udokumentowaną pozytywnymi zaliczeniami wszystkich przedmiotów w tym kursów specjalności Zarządzanie Procesami Wytwarzania.
2. Potrafi stosować posiadaną wiedzę w projektowaniu, planowaniu, organizowaniu i sterowaniu systemami produkcyjnymi.
3. Potrafi pozyskiwać wiedzę z literatury i źródeł elektronicznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Samodzielne przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej przez rozwiązanie postawionego problemu badawczego i realizację celu pracy z zakresu zarządzania procesami wytwarzania 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 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; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny

PEK_U02 - Potrafi analizować i oceniać istniejące procesy wytwarzania i systemy wytwórcze oraz proponować sposoby ich reorganizacji i optymalizacji

PEK_U03 - Potrafi dobierać odpowiednie metody i techniki do rozwiązywanego problemu z zakresu zarządzania procesami wytwarzania

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. konsultacje

N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

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 PEK_K01 - PEK_K03	Praca w semestrze, przygotowanie pracy dyplomowej
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Literatura z tematyki pracy dyplomowej uzgodniona z promotorem.

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

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031252.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				15	
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

1. Has knowledge in the field of design and management of production systems, documented with successful completion of all subjects, including courses in spetialization of Manufacturing Process Management.
2. Can apply their knowledge in the design, planning, organization and control of production systems.
3. Can acquire knowledge from literature and electronic sources

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Independent preparation of the engineering diploma thesis by solving the research problem and achieving the goal of work in the field of production process management, and then the presentation and defense of the results of work
- C2. Acquisition and consolidation of the ability to search for knowledge from literature and electronic sources
- C3. Acquisition and consolidation of the ability to work independently, defining goals and tasks to be implemented, selecting appropriate methods and techniques, and work documenting

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can obtain information from literature, databases and other properly selected sources, also in English; can also integrate the obtained information, make its interpretation and critical evaluation

PEK_U02 - Can analyze and evaluate the existing manufacturing processes and production systems and propose methods of their reorganization and optimization

PEK_U03 - Can select appropriate methods and techniques to the problem to be solved in the field of manufacturing process management

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Is aware of the responsibility for their own work and the implementation of the assumed tasks

PEK_K02 - Can properly define priorities for the implementation of a specific task

PEK_K03 - Understands the need for lifelong learning, and knows the possibilities of continuous training and improving professional, personal and social competences

PROGRAM CONTENT

TEACHING TOOLS USED

N1. case study

N2. tutorials

N3. self study - self studies and preparation for examination

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 PEK_K01 - PEK_K03	Working in the semester, preparing master's thesis
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Literature of the master's thesis topic agreed with the promoter.

SECONDARY LITERATURE

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: **Chemia**

Nazwa w języku angielskim: **Chemistry**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032002**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
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.	4
Wy2	Układ okresowy pierwiastków, struktura, grupy pierwiastków, odmiany alotropowe, stężenia.	4
Wy3	Wiązania chemiczne, cząsteczki.	4
Wy4	Struktura cieczy, ciała stałego, gazów.	4
Wy5	Elementy krystalografii, komórka elementarna, elementy symetrii, defekty struktury.	4
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: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

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	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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032002**

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)	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. Providing opportunities for students to combine their knowledge of chemistry with other disciplines (ecology, physics, material science)

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 atom, matter, elements, compounds	4
Lec2	Periodic table of elements, structure, groups of elements, allotropy, concentration	4
Lec3	Chemical bonds, molecules	4
Lec4	The states of matter - Liquids, solids, gases	4
Lec5	Basic crystallography, unit cell, symmetry elements, crystallographic defect	4
Lec6	Solid state band theory. metals and alloys structure	2
Lec7	Selected topics of organic chemistry - fuels and polymers.	4
Lec8	Basic optics - the effects of electromagnetic waves on matter	2
Lec9	Qualifying class –test	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED

- N1. informative lecture
- N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- 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	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> Chemistry, Michell J. Sienlo and Robert A. Plane, both of Cornell University, Ithaca, New York.</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