

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