

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody badań nieniszczących we współczesnych systemach**

Nazwa w języku angielskim: **Non Destructive Evaluation in Contemporary Manufacturing Systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Automotive Engineering**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041416**

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	X				
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6		0.7		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę o podstawowych właściwościach mechanicznych materiałów inżynierskich; ma uporządkowaną wiedzę o rodzajach metalicznych materiałów inżynierskich - ich budowie, właściwościach, zastosowaniach i zasadach doboru.
2. Potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej, potrafi wykonać dokumentację techniczną.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie metod badań nieniszczących stosowanych we współczesnej technice.

C2. Zapoznanie się z wybranymi metodami badań nieniszczących: metodą wizualną, penetracyjną, magnetyczno-proszkową, ultradźwiękową, badaniami radiograficznymi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Potrafi wyjaśnić zalety i ograniczenia wybranych metod badań nieniszczących.

PEK_W02 - Potrafi zaproponować metodę badań nieniszczących do danego elementu konstrukcji lub eksploatowanego środka transportu (np. samochód osobowy, suwnica, naczynia wyciągowe, konstrukcja spawana, zbiornik ciśnieniowy i inne).

PEK_W03 - Potrafi zidentyfikować i ocenić zagrożenia wynikające z potencjalnie wykrytych niezgodności.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Stosuje poznane metody badań nieniszczących w konstrukcjach spawanych, odlewach i gotowych wyrobach w czasie eksploatacji.

PEK_U02 - Potrafi opracować protokół z przeprowadzonych badań nieniszczących.

PEK_U03 - Potrafi wykonać wybrane badania nieniszczące i ocenić ich wyniki.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi w sposób jasny i klarowny wyjaśnić uzyskane wyniki badań i ocenić je w sposób krytyczny.

PEK_K02 - Umie obiektywnie ocenić argumenty, racjonalnie tłumaczyć i uzasadnić własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu badań nieniszczących.

PEK_K03 - Zna zasady zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Zasady zaliczenia. Badania wizualne.	2
Wy2	Badania penetracyjne.	2
Wy3	Badania magnetyczno-proszkowe.	2
Wy4	Badania radiograficzne.	2
Wy5	Badania ultradźwiękowe spoin i zgrzein - cz. I	2
Wy6	Badania ultradźwiękowe - cz. II. Ocena wielkości niezgodności metodą ultradźwiękową.	2
Wy7	Badania ultradźwiękowe zgrzein punktowych głowicami wieloprzetwornikowymi 2D. Zaliczenie.	3
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Wstęp. Zasady zaliczenia. Badania wizualne.	2
Lab2	Badania penetracyjne.	2
Lab3	Badania magnetyczno-proszkowe.	2
Lab4	Badania radiograficzne.	2
Lab5	Badania ultradźwiękowe spoin i zgrzein. Ocena wielkości niezgodności metodą ultradźwiękową.	4
Lab6	Badania ultradźwiękowe zgrzein punktowych głowicami wieloprzetwornikowymi 2D. Zaliczenie.	2
		Suma: 14

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. przygotowanie sprawozdania
N3. 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_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_K01-PEK_K03	kartkówka
F2	PEK_U01-PEK_U03	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = (F1+F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. NDT Handbook - The American Society for Nondestructive Testing, 2nd and 3rd Edition
2. Chuck H. - Handbook of Nondestructive Evaluation, 2003 by The McGraw-Hill Companies

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Peter J. Shull - Nondestructive Evaluation: Theory, Techniques, and Applications, Marcel Dekker, Inc., New York 2002

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Korzeniowski tel.: 42-55 email: marcin.korzeniowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody badań nieniszczących we współczesnych systemach**

Name in English: **Non Destructive Evaluation in Contemporary Manufacturing Systems**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Specialization (if applicable): **Automotive Engineering**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM041416**

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	X				
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. Knowledge of the basic mechanical properties of engineering materials, about the types of metallic materials engineering - their construction, properties, applications and selection rules.
2. Abilities of reading and interpretation of drawings and diagrams used in the technical documentation, abilities to perform the technical documentation.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Getting knowledge of non-destructive testing methods used in modern technology.
- C2. Getting knowledge about the various methods of NDT: visual, liquid penetrant, magnetic-particle, ultrasonic eddy current and radiographic examinations.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Explanation the advantages and limitations of selected methods of non-destructive testing,

PEK_W02 - Proposals of method of non-destructive testing for a structural component or in-use means of transport (eg. vehicles, cranes, container extraction, welded pressure vessels, etc.),

PEK_W03 - Abilities to identify and assess risks of detected discontinuities

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Abilities of applying non-destructive testing methods for welds, castings and products in service,

PEK_U02 - Abilities to develop a protocol of non-destructive examinations.

PEK_U03 - Abilities to do selected methods of NTD and assess its results

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Explanation in a clearly way the results of research and assess them critically.

PEK_K02 - Objectively evaluation of arguments, rationally explanation and justify their own point of view using the knowledge of non-destructive testing.

PEK_K03 - Knowing the rules of team cooperation on improving methods for the selection of a strategy to optimally solve problems assigned to the group.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Rules of assessment. Visual examination.	2
Lec2	Liquid penetrant testing.	2
Lec3	Magnetic powder testing	2
Lec4	X-ray , γ-ray testing	2
Lec5	Ultrasonic testing of welding joints - part I	2
Lec6	Ultrasonic examination - Part. II. Evaluation the size of flaws by ultrasound.	2
Lec7	Ultrasonic testing of spot welds by matrix array transducer. Test grade.	3
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Wstęp. Zasady zaliczenia. Badania wizualne.	2
Lab2	Liquid penetrant testing.	2
Lab3	Magnetic powder testing	2
Lab4	X-ray , γ-ray testing	2
Lab5	Ultrasonic testing of welding joints. Evaluation the size of flaws by ultrasound.	4
Lab6	Ultrasonic testing of spot welds by matrix array transducer. Test grade.	2
		Total hours: 14

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. report preparation N3. 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_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_K01-PEK_K03	short quiz
F2	PEK_U01-PEK_U03	report based on laboratory class
P = (F1+F2)/2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> 1.NDT Handbook - The American Society for Nondestructive Testing, 2nd and 3rd Edition 2.Chuck H. - Handbook of Nondestructive Evaluation, 2003 by The McGraw-Hill Companies
<p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> 1. Peter J. Shull - Nondestructive Evaluation: Theory, Techniques, and Applications, Marcel Dekker, Inc.,New York 2002

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marcin Korzeniowski tel.: 42-55 email: marcin.korzeniowski@pwr.edu.pl