

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria wynalazczości**

Nazwa w języku angielskim: **Inventive Engineering**

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

Specjalność (jeśli dotyczy):

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM042024 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

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

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność dokonywania zapisu graficznego obiektów technicznych.
2. Umiejętność modelowania geometrycznego CAD części i złożeń.
3. Umiejętność pracy w zespole.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o sposobach projektowania wynalazków o wysokim potencjale innowacyjnym przy użyciu metod systematycznych oraz heurystycznych.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu oceny innowacyjności metodami obiektywnymi.
- C3. Zdobywanie wiedzy z obszaru budowania zespołów wynalazczych oraz pozyskiwania wiedzy
- C4. Nabycie umiejętności projektowania koncepcyjnego z wykorzystaniem prototypowania
- C5. Nabycie umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia warsztatów wynalazczych z zastosowaniem metod heurystycznych i systematycznych takich jak TRIZ, Synektyka, Design Thinking
- C6. Nabycie umiejętności z zakresu komercjalizacji wynalazków oraz inżynierii finansowania

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student zna i rozumie cykl projektowania koncepcyjnego wg metodologii Inventive Engineering

PEK\_W02 - A student ma wiedzę z zakresu projektowania koncepcyjnego oraz prototypowania produktów i usług

PEK\_W03 - Student ma wiedzę z zakresu rozwoju koncepcji projektowej i inżynierii finansowania komercjalizacji wynalazków

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi zaprojektować prototyp wyrobu gotowego oraz przeprowadzić sesję wynalazczą

PEK\_U02 - Student potrafi generować rozwiązania koncepcyjne w oparciu o metody heurystyczne oraz systematyczne

PEK\_U03 - Student potrafi dokonać rozwoju koncepcji projektowej w gotowy produkt za pomocą modelowania CAD

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student rozumie konieczność ciągłego samodoskonalenia w pracy inżyniera

PEK\_K02 - Student potrafi wykorzystywać kreatywność w codziennej pracy oraz czerpać z niej inspirację do rozwiązywania problemów technicznych

PEK\_K03 - Student potrafi zaplanować działania zmierzające do przeprowadzenia pełnego cyklu rozwoju produktu w oparciu o metodologię Inventive Engineering

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody i narzędzia projektowania wynalazczego	1
Wy2	Omówienie metodologii Inżynierii Wynalazczości	1
Wy3	Ocena innowacyjności produktów i usług	1
Wy4	Prognozowanie rozwoju produktów i usług – faza „For”, faza „Model” faza „Analyze”, faza „Transfer”	1
Wy5	Budowanie zespołów wynalazczych	1
Wy6	Heurystyczne i systematyczne pozyskiwanie wiedzy	1

Wy7	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod heurystycznych i systematycznych	1
Wy8	Rozwój koncepcji projektowej w aspekcie zmian TEES: technicznych i technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych	1
Wy9	Inżynieria finansowania – opracowywanie budżetu na rozwój i komercjalizację wynalazków oraz pozyskiwanie funduszy na rozwój wynalazków i ich komercjalizację	1
Wy10	Zajęcia ewaluacyjne	1
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie sposobu organizacji i planu zajęć. Wybór studium przypadku do dalszej analizy	1
Proj2	Ocena innowacyjności wybranego produktu lub usługi	2
Proj3	Prognozowanie rozwoju wybranego produktu lub usługi	2
Proj4	Heurystyczne i systematyczne pozyskiwanie wiedzy, definicja problemu w kontekście skutku i przyczyny, projektowanie koncepcyjne	2
Proj5	Rozwój koncepcji projektowej i jej komercjalizacja	2
Proj6	Zajęcia ewaluacyjne	1
		Suma: 10

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. dyskusja problemowa  
N3. studium przypadku  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. prezentacja multimedialna

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_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_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena przygotowania projektu, obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] S. Koziołek. Inżynieria Wynalazczości. Metodologia projektowania innowacyjnych systemów technicznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, wydanie pierwsze. Wrocław 2019.</p> <p>[2] T. Arciszewski, Inventive Engineering: Knowledge and Skills for Creative Engineers. Taylor&amp;Francis, 2016.</p> <p>[3] W. J. J. Gordon, SYNECTICS. The Development of Creative Capacity. New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1961.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] S. Koziołek i T. Arciszewski, „Syntectical Building of Representation Space: a Key to Computing Education”, w Computing in Civil Engineering, 2011, ss. 1–15.</p> <p>[2] L. Haines-Gadd, TRIZ For Dummies. Wiley, 2016.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Sebastian Koziołek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolek@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria wynalazczości**

Name in English: **Inventive Engineering**

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

Specialization (if applicable):

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM042024 (2020)**

Group of courses: **no**

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

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The ability to design technical objects.
2. Ability to model CAD geometric parts and assemblies.
3. Ability to work in a team.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the methods of designing inventions with high innovative potential using systematic and heuristic methods.
- C2. Acquisition of knowledge in the field of innovation assessment using objective methods.
- C3. Acquisition of knowledge in the area of building inventive teams and acquiring knowledge
- C4. Acquiring the skills of conceptual design with the use of prototyping
- C5. Acquiring the ability to plan and conduct inventive workshops using heuristic and systematic methods such as TRIZ, Syntectics, Design Thinking
- C6. Acquiring skills in the field of commercialization of inventions and financing engineering

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student knows and understands the cycle of conceptual design according to the Inventive methodology Engineering

PEK\_W02 - A student has knowledge of conceptual design and prototyping products and services

PEK\_W03 - A student has knowledge of the development of a design concept and engineering of financing the commercialization of inventions

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - A student is able to design a prototype of a finished product and conduct inventive sessions

PEK\_U02 - A student is able to generate conceptual solutions based on heuristic and systematic methods

PEK\_U03 - A student is able to develop a design concept into a finished product using CAD modeling

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - A student understands the need for continuous self-improvement in the work of an engineer

PEK\_K02 - A student is able to use creativity in everyday work and draw inspiration from it to solve technical problems

PEK\_K03 - The student is able to plan activities aimed at carrying out a full product development cycle based on the Inventive Engineering methodology

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Methods and tools of inventive design	1
Lec2	Overview of the methodology of Inventive Engineering	1
Lec3	Product and service innovation assessment	1
Lec4	Forecasting the development of products and services - phase "For", phase "Model" phase "Analyzes", phase "Transfer"	1
Lec5	Building inventive teams	1
Lec6	Heuristic and systematic knowledge acquisition	1
Lec7	Conceptual design using heuristic and systematic methods	1

Lec8	Development of the design concept in terms of TEES changes: technical and technological, economic, environmental and social	1
Lec9	Financing engineering - preparing a budget for the development and commercialization of inventions and raising funds for the development of inventions and their commercialization	1
Lec10	Evaluation classes	1
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Overview of the organization and schedule of activities. Selection of a case study for further analysis	1
Proj2	Assessment of the innovation of the selected product or service	2
Proj3	Forecasting the development of the selected product or service	2
Proj4	Heuristic and systematic knowledge acquisition, problem definition in the context of effect and cause, conceptual design	2
Proj5	Development of the design concept and its commercialization	2
Proj6	Evaluation classes	1
		Total hours: 10

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

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_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_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project preparation evaluation, project defense
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] S. Koziółek. Inventiveness Engineering. Methodology of designing innovative technical systems. Publishing house of Wrocław University of Technology, first edition. Wrocław 2019.</p> <p>[2] T. Arciszewski, Inventive Engineering: Knowledge and Skills for Creative Engineers. Taylor&amp;Francis, 2016.</p> <p>[3] W. J. J. Gordon, SYNECTICS. The Development of Creative Capacity. New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1961.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] S. Koziółek i T. Arciszewski, „Syntectical Building of Representation Space: a Key to Computing Education”, w Computing in Civil Engineering, 2011, ss. 1–15.</p> <p>[2] L. Haines-Gadd, TRIZ For Dummies. Wiley, 2016.</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Sebastian Koziółek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolok@pwr.edu.pl