

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041027, 1467 (2020)**

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. 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”	1
Wy5	Prognozowanie rozwoju produktów i usług – faza „Analyze”, faza „Transfer”	1
Wy6	Budowanie zespołów wynalazczych	1
Wy7	Heurystyczne i systematyczne pozyskiwanie wiedzy	1

Wy8	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod heurystycznych cz1/2	1
Wy9	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod heurystycznych cz 2/2	1
Wy10	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod systematycznych cz1/2	1
Wy11	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod systematycznych cz 2/2	1
Wy12	Rozwój koncepcji projektowej w aspekcie zmian TEES: technicznych i technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych	1
Wy13	Inżynieria finansowania – opracowywanie budżetu na rozwój i komercjalizację wynalazków	1
Wy14	Inżynieria finansowania - pozyskiwanie funduszy na rozwój wynalazków i ich komercjalizację	1
Wy15	Zajęcia ewaluacyjne	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie sposobu organizacji i planu zajęć. Wybór studium przypadku do dalszej analizy	2
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	2
Proj5	Projektowanie koncepcyjne	2
Proj6	Rozwój koncepcji projektowej i jej komercjalizacja	2
Proj7	Zajęcia ewaluacyjne	1
		Suma: 13

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. dyskusja problemowa
N3. studium przypadku
N4. Praca grupowa studentów pod kierunkiem prowadzącego
N5. 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_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena przygotowania projektu, obrona projektu

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] S. Koziółek. Inżynieria Wynalazczości. Metodologia projektowania innowacyjnych systemów technicznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, wydanie pierwsze. Wrocław 2019.
- [2] T. Arciszewski, Inventive Engineering: Knowledge and Skills for Creative Engineers. Taylor&Francis, 2016.
- [3] W. J. J. Gordon, SYNECTICS. The Development of Creative Capacity. New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1961.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [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.
- [2] L. Haines-Gadd, TRIZ For Dummies. Wiley, 2016.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sebastian Koziółek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolok@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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041027, 1467 (2020)**

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 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"	1
Lec5	Forecasting the development of products and services - phase "Analyzes", phase "Transfer"	1
Lec6	Building inventive teams	1

Lec7	Heuristic and systematic knowledge acquisition	1
Lec8	Conceptual design using heuristic methods part1 / 2	1
Lec9	Conceptual design with the use of heuristic methods part 2/2	1
Lec10	Conceptual design using systematic methods part1 / 2	1
Lec11	Conceptual design using systematic methods part 2/2	1
Lec12	Development of the design concept in terms of TEES changes: technical and technological, economic, environmental and social	1
Lec13	Financing engineering - preparing a budget for the development and commercialization of inventions	1
Lec14	Financing engineering - raising funds for the development of inventions and their commercialization	1
Lec15	Evaluation classes	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Overview of the organization and schedule of activities. Selection of a case study for further analysis	2
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	2
Proj5	Conceptual design	2
Proj6	Development of the design concept and its commercialization	2
Proj7	Evaluation classes	1
		Total hours: 13

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem discussion N3. case study N4. Team work of students under the supervision of the teacher N5. 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_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&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.koziolk@pwr.edu.pl	