

załącznik nr 11 do uchwały nr 365/VI/VI/2019  
Senatu PWSZ w Koninie z dnia 10 czerwca 2019 r.

**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W KONINIE**

**WYDZIAŁ SPOŁECZNO - TECHNICZNY**



## **PROGRAM STUDIÓW PODYPLOMOWYCH**

**Nazwa studiów podyplomowych**

**OSZCZĘDNE WYTWARZANIE (LEAN MANUFACTURING)**

**Kod studiów podyplomowych**

OW\_2019\_2020

**Autorzy programu:**

prof. nadzw. dr hab. inż. Edward Pająk

dr inż. Robert Cieślak

**Data opracowania:** 21-01-2019

## 1. Ogólna charakterystyka studiów

### 1.1. Podstawowe informacje

Czas trwania studiów:	
• liczba semestrów	2
• liczba godzin:	180
Liczba punktów ECTS	30
Wiodąca dyscyplina naukowa	Inżynieria mechaniczna
Pozostałe dyscypliny naukowe	Nauki o zarządzaniu i jakości
	Informatyka techniczna i telekomunikacja
	Automatyka, elektronika i elektrotechnika

### 1.2. Koncepcja kształcenia

Współczesne koncepcje zarządzania zmierzają do poprawy wskaźnika produktywności całego przedsiębiorstwa jak i jego poszczególnych jego działów i wydziałów, w tym również systemów produkcyjnych lub usługowych. Drogą do realizacji tego celu jest między innymi zmniejszenie kosztów produkcji wyrobów lub też świadczonych usług. Szczególna rola w tym względzie przypada japońskiej koncepcji TPS (Toyota Production System), która pod nazwą Lean Manufacturing częściowo już stała się, a częściowo staje się częścią koncepcji zarządzania produkcją w wielu przedsiębiorstwach na świecie. Podstawowym założeniem koncepcji Lean Manufacturing jest likwidacja każdego marnotrawstwa w inżynierskich procesach wytwórczych, a także szeroko rozumianego przygotowania produkcji. Umożliwia to obniżenie kosztów produkcji wyrobów (kosztów świadczonych usług), głównie w obszarze kosztów bezpośrednich, ale także i kosztów pośrednich. Atutem koncepcji Lean jest możliwość uzyskania znacznych efektów bez lub przy niewielkich nakładach inwestycyjnych. Stosowanie narzędzi Lean Manufacturing, stwarza przesłanki do uzyskania przewagi konkurencyjnej zarówno na rynku wewnętrznym jak i światowym. Podkreślić należy, że zmodyfikowane narzędzia Lean Manufacturing znajdują obecnie zastosowanie w tzw. koncepcji Lean Office - czyli poszukiwania możliwości obniżenia kosztów w obszarze realizacji procesów szeroko rozumianej administracji.

Celem kształcenia jest zapoznanie uczestników studiów podyplomowych z filarami koncepcji Lean Manufacturing. W ramach omówienia tych filarów przedstawiona zostanie współczesna koncepcja analizy niezawodności funkcjonalnej i strukturalnej produkowanych wyrobów, pod kątem kosztów ich wytwarzania, zalecane w różnych warunkach koncepcje organizacji stanowisk pracy wyposażonych w tradycyjne oraz/lub sterowane numerycznie urządzenia technologiczne. Podkreślona zostanie również rola ciągłego doskonalenia (kaizen) i związane z nią cykle PDCA i SDCA. W kolejnym bloku tematycznym uczestnicy poznają podstawowe narzędzia związane z koncepcją Lean Manufacturing, takie jak przykładowo mapa strumienia wartości (VSM), mapa aktywności w procesie, narzędzia SMED szybkiego przebrzajania urządzeń technologicznych, TQM - sterowania i inżynierii jakości, TPM - utrzymania ruchu urządzeń technologicznych, JiT, 5S, 5W oraz inne. Zadaniem kolejnego bloku tematycznego jest przygotowanie uczestnika do pełnienia funkcji lidera wdrożenia koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie.

Koncepcja studiów związana jest z pozyskaniem niezbędnej wiedzy z obszaru LM (Lean Manufacturing), ale również, a w zasadzie przede wszystkim, z umiejętnością praktycznego zastosowania narzędzi i wykazania efektów ich stosowania. Te praktyczne umiejętności zrealizowane zostaną zarówno w ramach ćwiczeń praktycznych wykonywanych bezpośrednio w szkole jak i miejscu pracy uczestnika studiów.

Studia przeznaczone są dla absolwentów szkół wyższych zarówno studiów I jak i II stopnia. W szczególności adresowane są do absolwentów kierunków technicznych oraz kierunków związanych z naukami o zarządzaniu. Ukończony kierunek studiów nie powinien być jednak decydujący przy wyborze tych studiów podyplomowych. Wynika to z faktu, że dążenie do eliminacji marnotrawstwa i tym samym obniżenie kosztów działalności, winno być celem działalności każdego pracownika niezależnie od zajmowanego przez niego stanowiska w dowolnej organizacji produkcyjnej, usługowej czy też administracji. Adresatem studiów jest także kadra menadżerska dowolnego szczebla, dowolnych firm i organów administracji, gdyż znajomość koncepcji i narzędzi Lean Manufacturing sprzyjać będzie stosowaniu i propagowaniu tych koncepcji w organizacji.

## 2. Efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń:

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu uczenia się

Symbol	Efekty uczenia się dla studiów podyplomowych w zakresie Lean Manufacturing Absolwent studiów podyplomowych:	Odniesienie do efektów wg PRK (na poziomie 6, 7 lub 8)
<b>WIEDZA – ZNA I ROZUMIE:</b>		
W01	ma wiedzę na temat współczesnych metod przygotowania konstrukcyjnego produkcji w tym zastosowania technologii przyrostowych do szybkiego wytwarzania prototypów	P7S_WG P7S_WK
W02	ma wiedzę z zakresu podstaw niezawodności, zna relację między charakterystykami użytkowymi, technicznymi i ekonomicznymi produktu.	P7S_WG P7S_WK
W03	ma podstawową wiedzę na temat współczesnych metod przygotowania technologicznego produkcji w tym wykorzystania wspomaganie komputerowego w zakresie technicznego przygotowania produkcji.	P7S_WG P7S_WK
W04	zna tradycyjne i współczesne koncepcje organizacji stanowisk roboczych w systemach produkcyjnych i usługowych (koncepcje gniazdowe, modułowe, komórkowe, platformy produkcyjne i montażowe)	P7S_WG P7S_WK
W05	ma ogólną wiedzę na temat procesów produkcyjnych i wytwórczych (podstawowych i pomocniczych) w przedsiębiorstwie produkcyjnym i usługowym	P7S_WG P7S_WK
W06	zna główne filary koncepcji Lean Manufacturing, potrafi dokonać ich charakterystyki	P7S_WG P7S_WK
W07	zna narzędzia opracowane w ramach koncepcji oszczędnego wytwarzania, stosowane w obszarze poszczególnych filarów Lean Manufacturing	P7S_WG P7S_WK
W08	posiada wiedzę dotyczącą metodyki wdrażania koncepcji Lean Manufacturing w przedsiębiorstwach oraz administracji niezależnie od wielkości organizacji i branży w której realizowana jest jej podstawowa działalność	P7S_WG P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI – POTRAFI:</b>		
U01	potrafi wykorzystać metody rapid prototyping w procesach konstrukcyjnego przygotowania produkcji	P7S_UW P7S_UU
U02	umie obliczyć niezawodność funkcjonalną i strukturalną obiektów technicznych	P7S_UW P7S_UK
U03	potrafi wyznaczyć funkcję niezawodności, funkcję zawodności, funkcję gęstości prawdopodobieństwa wystąpienia uszkodzeń, funkcję intensywności uszkodzeń	P7S_UW P7S_UU
U04	umie sporządzić charakterystyki produktu: użytkową, techniczną i ekonomiczną, potrafi określić relację między charakterystyką produktu, a kosztami jego wytwarzania	P7S_UW P7S_UO
U05	umie zastosować technikę grupowania technologicznego (GT) oraz balansowania linii produkcyjnej.	P7S_UW
U06	potrafi wskazać miejsca powstawania kosztów w procesie produkcyjnym, umie sporządzić podstawowy rachunek kosztów produkcji	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
U07	potrafi przeprowadzić analizę wartości i na tej podstawie określić koszty spełniania funkcji podstawowych, pomocniczych i zbędnych produktu	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
U08	umie opracować cykle kaizen PDCA oraz SDCA	P7S_UW P7S_UK

		P7S_UU
U09	umie sporządzić mapę strumienia wartości (VSM), dokonać jej analizy mającej na celu usprawnienie procesu	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
U010	umie sporządzić mapę aktywności pracowników w procesie, dokonać jej analizy mającej na celu usprawnienie procesu	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
U011	umie stosować narzędzie SMED, a w szczególności potrafi opracować arkusz SMED zaproponować koncepcję usprawnienia czynności przygotowawczych oraz korzystać z koncepcji poka-yoke.	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
U012	potrafi obliczyć i zinterpretować wskaźnik ogólnej efektywności wyposażenia OEE, umie wskazać sposoby poprawy wartości tego wskaźnika.	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
U013	umie opracować harmonogram wdrożenia koncepcji Lean Manufacturing	P7S_UW
U014	umie opracować materiał szkoleniowy dotyczący wdrożenia koncepcji Lean Manufacturing oraz związany z poszczególnymi narzędziami tej koncepcji, potrafi przeprowadzić szkolenie z tego zakresu dla pracowników organizacji	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE – JEST GOTÓW DO:</b>		
K01	ma świadomość konieczności podejmowania w organizacji działań zmierzających do ograniczenia ponoszonych przez organizację kosztów	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K02	uświadamia sobie relację między kosztami produkcji, a działalnością techniczną prowadzoną w organizacji	P7S_KK
K03	jest przekonany o potrzebie permanentnego poszerzania swojej wiedzy w wielu dyscyplinach oraz doskonalenia umiejętności na różnych płaszczyznach pracy zawodowej każdego pracownika organizacji	P7S_KO P7S_KR
K04	jest przekonany o tym, że potrafi być liderem wdrażania koncepcji Lean Manufacturing w organizacji.	P7S_KO P7S_KR

### 3. Plan studiów

Lp.	Przedmiot	Forma zaliczenia (E, Zo)	Liczba godzin dydaktycznych			Rozkład godzin dydaktycznych				ECTS	
			ogółem	wykłady	zajęcia praktyczne	sem I		sem II		I	II
						w	zp	w	zp		
	<b>Blok przedmiotowy 1</b> PRZYGOTOWANIE PRODUKCJI										
1.	Procesy w organizacjach	Zo	15	5	10	5	10			2	
2.	Produkty przedsiębiorstwa	E	25	10	15	10	15			4	
	<b>Blok przedmiotowy 2</b> LEAN MANUFACTURING										
3.	Lean manufacturing w organizacji	Zo	15	5	10	5	10			3	
4.	Mapa strumienia wartości (VSM)	E	25	10	15	10	15			4	
5.	SMED - szybkie przezbrajanie urządzeń technologicznych	Zo	15	5	10	5	10			2	
6.	TPM - utrzymanie ruchu urządzeń technologicznych	Zo	15	5	10			5	10		3
	<b>Blok przedmiotowy 3</b> WDRAŻANIE KONCEPCJI LM										
7.	Wdrażanie koncepcji LM w organizacji	E	10	5	5			5	5		2

8.	Analiza porównawcza systemów planowania i sterowania produkcją	E	30		30			30		5	
9.	Projektowanie procesów wytwarzania i harmonogramowanie produkcji	Zo	30	10	20			10	20	5	
Ogółem			180	55	125	35	60	20	65	15	15
						95		85		30	

E - egzamin

Zo - zaliczenie z oceną

#### 4. Treści programowe przedmiotów

Lp.	Przedmiot
1.	<p><b>Procesy w organizacjach</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system produkcyjny i usługowy (charakterystyka zasobów, ocena działania), miejsce systemu produkcyjnego w organizacji przedsiębiorstwa,</li> <li>• procesy w organizacji, procesy w systemie produkcyjnym lub usługowym (procesy podstawowe, procesy pomocnicze, procesy zarządzania),</li> <li>• analiza wartości dodanej w procesach,</li> <li>• zasady i reguły podejścia procesowego w organizacji</li> <li>• określanie miejsc powstawania kosztów w procesach realizowanych w organizacji, elementy inżynierskiego rachunku kosztów (koszty bezpośrednie i pośrednie, koszty stałe i zmienne).</li> </ul>
2.	<p><b>Produkty przedsiębiorstwa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza funkcji wyrobów i kosztów spełnienia tych funkcji, metodyka analizy wartości,</li> <li>• opracowanie charakterystyki użytkowej, technicznej i ekonomicznej wyrobu</li> <li>• analiza jakości i niezawodności wyrobu w relacji z kosztami produkcji (opracowanie funkcji niezawodności, gęstości prawdopodobieństwa, intensywności uszkodzeń, niezawodność funkcjonalna i strukturalna)</li> <li>• współczesne aspekty konstrukcyjne technicznego przygotowania produkcji - techniki rapid prototyping (szybkiego prototypowania),</li> <li>• współczesne aspekty technologiczne technicznego przygotowania produkcji, istota i zastosowanie technologii grupowej GT, platformy produkcyjne - efekty ekonomiczne wynikające z zastosowania tych metod</li> <li>• organizacyjne przygotowanie produkcji - koncepcje tradycyjne (gniazda), koncepcje nowe (moduły produkcyjne, komórki produkcyjne), problematyka balansowania systemu produkcyjnego,</li> <li>• wspomaganie komputerowe prac związanych z przygotowaniem produkcji.</li> </ul>
3.	<p><b>Lean manufacturing w organizacji</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• historia powstania koncepcji Lean Manufacturing</li> <li>• miejsce Lean Manufacturing w współczesnych koncepcjach zarządzania, przyczyny dynamicznego rozprzestrzenienia się koncepcji na całym świecie,</li> <li>• identyfikacja źródeł marnotrawstwa (powstawania zbędnych kosztów) w organizacjach (przedsiębiorstwach produkcyjnych, usługowych i organach administracji),</li> <li>• filary koncepcji Lean Manufacturing; wartość dla klienta, identyfikacja strumienia wartości, harmonijny przepływ strumienia wartości, reagowanie na potrzeby klienta (przepływ pull), ciągłe doskonalenie (kaizen),</li> <li>• cykl ciągłego doskonalenia (cykl Deminga) - cykle PDCA i cykl SDCA, zasady opracowania standardów cyklu,</li> <li>• elementarne narzędzia Lean Manufacturing; 5S, 5W</li> </ul>
4.	<p><b>Mapa strumienia wartości VSM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawowe zasady budowy mapy strumienia wartości,</li> <li>• opracowanie mapy strumienia wartości - etap 1: głos klienta VoC,</li> <li>• opracowanie mapy strumienia wartości - etap 2: przepływ materiałów, charakterystyka procesów,</li> <li>• opracowanie mapy strumienia wartości - etap 3: przepływ informacji,</li> <li>• opracowanie mapy strumienia wartości - etap 4: linia czasu,</li> <li>• analiza i interpretacji mapy strumienia wartości,</li> <li>• usprawnienie mapy strumienia wartości; analizy czasu taktu T/T, czasu cyklu C/T oraz czasu przejścia L/T</li> <li>• usprawnienie połączeń między procesami (zastosowanie supermarketu, kolejki FIFO, wykorzystanie kart kanban),</li> <li>• wyznaczenie procesu stymulującego w przepływie materiałów,</li> <li>• poziomowanie produkcji,</li> <li>• mapa aktywności pracowników: zasady sporządzania map aktywności pracowników na stanowiskach pracy, analiza sporządzonej mapy; możliwości zmian aktywności pracowników w procesie, sporządzanie tablicy kompetencji.</li> </ul>

5.	<p><b>SMED - szybkie przezbrajanie urządzeń technologicznych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poziomowanie produkcji, a szybkie przezbrajanie wyposażenia technologicznego,</li> <li>• opracowanie diagramu czynności, przygotowanie arkusza ustawienia i jego analiza,</li> <li>• analiza czynności zewnętrznych i wewnętrznych,</li> <li>• przygotowanie techniczne do operacji przezbrajania, zastosowanie metod Virtual Reality (VR) do przygotowania procesu przezbrojenia,</li> <li>• metoda poka-yoka (metoda kontaktu, metoda ustalonej wartości).</li> </ul>
6.	<p><b>TPM - utrzymanie ruchu urządzeń technologicznych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określenie współczynnika ogólnej efektywności wyposażenia OEE w tym: wskaźnika dostępności, współczynnika wykorzystania wyposażenia, wskaźnika jakości. Interpretacja wskaźnika OEE,</li> <li>• rejestracja pracy urządzeń technologicznych, prognozowanie niezawodności pracy urządzeń - wyznaczanie czasu przeglądów prewencyjnych,</li> <li>• symptomy występowania uszkodzeń urządzeń technologicznych, monitorowanie ich pracy,</li> <li>• codzienna obsługa wyposażenia technologicznego, sporządzanie list kontrolnych.</li> </ul>
7.	<p><b>Wdrażanie koncepcji LM w organizacji</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opracowanie planu wdrożenia, określenie przewidywanych do osiągnięcia celów,</li> <li>• opracowanie harmonogramu wdrożenia i określenie "kamieni milowych" założonych celów,</li> <li>• opracowanie materiałów szkoleniowych z zakresu planu wdrożenia,</li> <li>• weryfikacja osiągnięcia założonych celów.</li> </ul>
8.	<p><b>Analiza porównawcza systemów planowania i sterowania produkcją</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• realizacja symulacji komputerowych w środowisku modelowania FlexSim oraz w aplikacji Goldratt,</li> <li>• modelowanie i analiza dynamicznych parametrów przepływu materiałów w systemie produkcyjnym z uwzględnieniem przepustowości poszczególnych stanowisk roboczych, poziomu zapasów w systemie produkcyjnym, długości cyklu produkcyjnego,</li> <li>• klasyczny system zarządzania zapasami w obszarze produkcji-MRP-JiT-ToC.</li> </ul>
9.	<p><b>Projektowanie procesów wytwarzania i harmonogramowanie produkcji</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system produkcyjny a proces produkcyjny,</li> <li>• charakterystyka ważniejszych form i typów organizacji produkcji,</li> <li>• planowanie rozmieszczenia przestrzennego maszyn,</li> <li>• projektowanie procesów wytwarzania,</li> <li>• strategię produkcji,</li> <li>• indywidualizacja wymagań,</li> <li>• harmonogramowanie produkcji (zasady i metody harmonogramowania, sterowanie produkcją).</li> <li>• analiza popytu, wyznaczanie rzeczywistego zapotrzebowania, określenie pracochłonności oraz obliczenie stanowisk produkcyjnych,</li> <li>• projektowanie i organizowanie procesu wytwarzania pojazdów specjalnych - case study,</li> <li>• projekt (Celem projektu jest zaprojektowanie procesu wytwarzania dla określonej grupy wyrobów. Projekt sprowadza się do ustalenia liczby maszyn i pracowników przy jednorodnym zapotrzebowaniu na wyroby oraz przygotowania schematu przepływu produkcji),</li> <li>• szeregowanie zadań produkcyjnych,</li> <li>• tworzenie harmonogramów produkcyjnych.</li> </ul>

## 5. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Efekty uczenia się	Przedmioty	Metody kształcenia	Metody oceny
W01	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Egzamin i zaliczenie z pytaniami otwartymi
W02	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Egzamin i zaliczenie z pytaniami otwartymi
W03	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Egzamin i zaliczenie z pytaniami otwartymi
W04	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Egzamin i zaliczenie z pytaniami otwartymi
W05	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Egzamin i zaliczenie z pytaniami otwartymi
W06	Lean manufacturing w organizacji Mapa strumienia wartości (VSM) SMED- szybkie przezbrajanie urządzeń technologicznych TPM - utrzymanie ruchu urządzeń technologicznych	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Egzamin i zaliczenie z pytaniami otwartymi
W07	Lean manufacturing w organizacji Mapa strumienia wartości (VSM) SMED- szybkie przezbrajanie urządzeń technologicznych TPM - utrzymanie ruchu urządzeń technologicznych	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Egzamin i zaliczenie z pytaniami otwartymi
W08	Wdrażanie koncepcji LM w organizacji	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja,	Zaliczenie z pytaniami otwartymi

		praca w zespołach	
U01	Produkty przedsiębiorstwa	wykonanie doświadczeń	Przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników
U02	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa	rozwiązywanie zadań częściowo przy wykorzystaniu programów komputerowych (statystycznych)	Zaliczenie pisemne z zadaniami
U03	Produkty przedsiębiorstwa	rozwiązywanie zadań częściowo przy wykorzystaniu programów komputerowych	Zaliczenie pisemne z zadaniami
U04	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa	rozwiązywanie zadań częściowo przy wykorzystaniu programów komputerowych	Zaliczenie pisemne z zadaniami
U05	Produkty przedsiębiorstwa	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Przygotowanie projektu
U06	Procesy w organizacjach	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Przygotowanie projektu
U07	Procesy w organizacjach	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Przygotowanie projektu
U08	Lean manufacturing w organizacji	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Przygotowanie projektu
U09	Lean manufacturing w organizacji Mapa strumienia wartości (VSM)	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Przygotowanie projektu Egzamin z pytaniami otwartymi
U010	Lean manufacturing w organizacji Mapa strumienia wartości (VSM)	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Przygotowanie projektu
U011	SMED - szybkie przezbrajanie urządzeń technologicznych	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Przygotowanie projektu
U012	TPM - utrzymanie ruchu urządzeń technologicznych	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Przygotowanie projektu
U013	Wdrażanie koncepcji LM w organizacji	projekt wspomagany programem komputerowym	Przygotowanie projektu
U014	Lean manufacturing w organizacji Mapa strumienia wartości (VSM) SMED - szybkie przezbrajanie urządzeń technologicznych TPM - utrzymanie ruchu urządzeń technologicznych Analiza porównawcza systemów planowania i sterowania produkcją	projekt badawczy, prezentacja i dyskusja	Egzamin końcowy
K01	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Zaliczenie z pytaniami otwartymi
K02	Procesy w organizacjach	wykład problemowy,	Zaliczenie z pytaniami otwartymi



	Produkty przedsiębiorstwa	wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	
K03	Procesy w organizacjach Produkty przedsiębiorstwa Lean manufacturing w organizacji Mapa strumienia wartości (VSM) SMED - szybkie przezbrajanie urządzeń technologicznych TPM - utrzymanie ruchu urządzeń technologicznych Projektowanie procesów wytwarzania i harmonogramowanie produkcji	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Zaliczenie z pytaniami otwartymi
K04	Lean manufacturing w organizacji Mapa strumienia wartości (VSM) SMED - szybkie przezbrajanie urządzeń technologicznych TPM - utrzymanie ruchu urządzeń technologicznych	wykład problemowy, wykład z elementami dyskusji, analiza tekstów z dyskusją, analiza przypadków, dyskusja, praca w zespołach	Egzamin końcowy