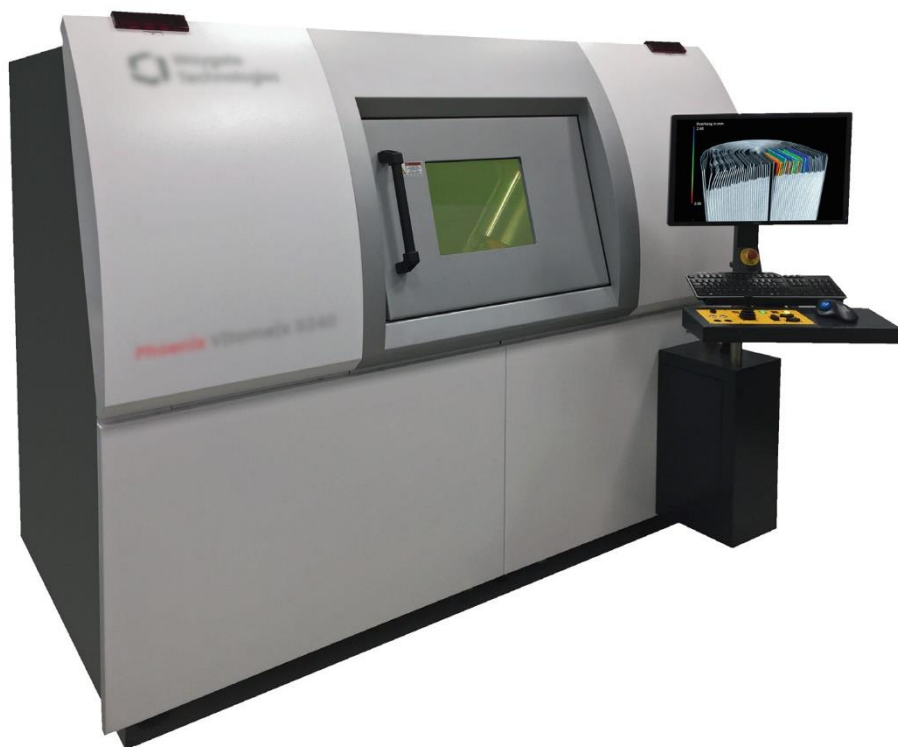


Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji

Program projektu inżynierskiego



Lublin 2024

Program projektu inżynierskiego
dla kierunku
Inżynieria Produkcji
specjalność
"Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji"

*„VET Edukacja 4.0 dla Przemysłu 4.0”
korzysta z dofinansowania o wartości 237 486,00 EUR
otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii
w ramach funduszy EOG – EOG/21/K3/W/0012*

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

f r s e
Foundation for the Development
of the Education System



POLITECHNIKA
LUBELSKA
LUBLIN UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY

VET Edukacja 4.0 dla Przemysłu 4.0

Partnerzy projektu



Spis treści

1.	Wstęp	5
2.	Cele programu.....	6
3.	Struktura programu	8
4.	Zasady Programu	11
5.	Zasady przystępowania do programu projektu inżynierskiego przez Przedsiębiorstwa	13
6.	Efekty Uczenia się	15

1. Wstęp

Program projektu inżynierskiego „Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji” został opracowany w odpowiedzi na zmieniające się wymagania rynku pracy w erze Przemysłu 4.0. Postępująca automatyzacja, digitalizacja i integracja technologiczna stawiają przed inżynierami nowe wyzwania, które wymagają innowacyjnych umiejętności oraz praktycznego podejścia do rozwiązywania problemów. Program ten jest kluczowym elementem projektu „VET Edukacja 4.0 dla Przemysłu 4.0” i ma na celu przygotowanie studentów Politechniki Lubelskiej do pracy w nowoczesnym środowisku przemysłowym.

Współpraca z przedsiębiorstwami partnerskimi umożliwia studentom bezpośredni wgląd w realia funkcjonowania firm produkcyjnych, dzięki czemu zdobywają oni doświadczenie niezbędne do stawiania pierwszych kroków w zawodzie. Program opiera się na rzeczywistych problemach inżynierskich, które występują w przedsiębiorstwach partnerskich, i pozwala studentom na ich rozwiązanie poprzez pracę nad praktycznymi projektami. Ta praktyka umożliwia zdobycie kompetencji technicznych, zarządczych i komunikacyjnych, które są kluczowe dla współczesnych inżynierów.

Znaczenie programu

- **Praktyczne przygotowanie:** Dzięki oparciu projektu o rzeczywiste problemy, studenci zdobywają wiedzę, która wykracza

poza tradycyjne programy nauczania, skupiając się na praktycznych aspektach pracy inżyniera.

- **Wzmocnienie partnerstwa akademicko-przemysłowego:** Program zacieśnia współpracę między Politechniką Lubelską a przedsiębiorstwami, tworząc most między edukacją a przemysłem.
- **Rozwój kompetencji:** Program pozwala studentom rozwijać różnorodne umiejętności: od zaawansowanej analizy technologicznej po komunikację i zarządzanie projektami.
- **Innowacyjność:** Studenci są zachęceni do proponowania nowatorskich rozwiązań, które mogą zostać wdrożone w praktyce przemysłowej.

Projekt inżynierski to nowa, zintegrowana forma nauczania, która pozwala na pełniejsze wykorzystanie potencjału studentów oraz wykładowców. Realizacja projektów o różnej tematyce w firmach partnerskich gwarantuje, że program ten w pełni odpowiada potrzebom nowoczesnego przemysłu, zapewniając studentom solidne przygotowanie zawodowe.

2. Cele programu

1. **Rozwój kompetencji technicznych i zawodowych:** Program ma na celu rozwijanie zaawansowanych kompetencji technicznych studentów w zakresie wirtotechnologii oraz inżynierii produkcji. Uczestnicy zdobędą praktyczne umiejętności związane z analizą problemów, projektowaniem, wdrażaniem i optymalizacją

procesów technologicznych. Praktyka ta pozwoli im zdobyć wiedzę na temat nowoczesnych technologii i rozwiązań stosowanych w przemyśle 4.0.

2. **Integracja edukacji z rynkiem pracy:** Program umożliwia bezpośrednie połączenie edukacji akademickiej z wymaganiami rynku pracy. Dzięki współpracy z przedsiębiorstwami partnerskimi, studenci mogą zapoznać się z aktualnymi wyzwaniami branży produkcyjnej, poznając oczekiwania i standardy panujące w rzeczywistym środowisku zawodowym. Pozwoli to na efektywne przygotowanie do przyszłej kariery i ułatwi proces adaptacji w pracy.
3. **Wspieranie innowacyjności i kreatywności:** Projekt stwarza przestrzeń do rozwijania innowacyjnego myślenia i kreatywności. Zachęca studentów do eksperymentowania, proponowania nowatorskich rozwiązań technologicznych i wykorzystywania zaawansowanych narzędzi w pracy nad problemami rzeczywistymi. Taki sposób pracy rozwija umiejętność tworzenia prototypów, analizowania danych i podejmowania decyzji w obliczu zmieniających się wyzwań.
4. **Zarządzanie projektami:** Studenci mają okazję zdobyć doświadczenie w kompleksowym planowaniu, koordynowaniu i wdrażaniu projektów technicznych. Realizacja projektu w partnerstwie z firmami pozwala na nabycie kompetencji w zakresie zarządzania zespołem, harmonogramem i budżetem.
5. **Kompetencje społeczne:** Uczestnicy uczą się efektywnej komunikacji, negocjacji i pracy w zespołach wielokulturowych

oraz międzybranżowych. Współpraca z partnerami przemysłowymi pozwala na wypracowanie umiejętności przekazywania informacji technicznych w sposób jasny, zrozumiały i dostosowany do odbiorcy.

6. **Budowanie sieci kontaktów:** Współpraca z firmami daje studentom możliwość nawiązania kontaktów zawodowych, które mogą być cenne w przyszłej karierze. Relacje z przedstawicielami przemysłu otwierają perspektywy na staże, zatrudnienie oraz dalsze formy współpracy.
7. **Ocena i doskonalenie programu:** Ustalony proces oceny efektów projektu inżynierskiego umożliwia stałe doskonalenie programu, tak by lepiej odpowiadał na potrzeby studentów i przemysłu.

3. Struktura programu

Program projektu inżynierskiego „Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji” koncentruje się na umożliwieniu studentom przygotowania pracy dyplomowej na podstawie rzeczywistych problemów inżynierskich zaproponowanych przez przedsiębiorstwa partnerskie. Struktura programu składa się z następujących etapów:

1. Wybór tematu i przygotowanie wstępne:

- o **Sesje informacyjne:** Program rozpoczyna się sesjami informacyjnymi, podczas których studenci dowiadują się o celach i oczekiwaniach programu oraz poznają szczegółowy harmonogram działań.

- **Prezentacja tematów:** Przedstawiciele przedsiębiorstw partnerskich udostępniają studentom propozycje tematów projektów inżynierskich, bazując na aktualnych potrzebach i wyzwaniach, z którymi mierzą się ich firmy.
- **Konsultacje z opiekunem:** Po wyborze tematu każdy student otrzymuje opiekuna akademickiego, który pomaga mu zrozumieć zagadnienie oraz opracować ramowy plan pracy dyplomowej.

2. Planowanie i analiza problemu:

- **Badania wstępne:** Studenci analizują literaturę naukową, standardy branżowe oraz raporty techniczne dotyczące problemu, aby zdobyć niezbędne informacje.
- **Szczegółowy plan pracy:** Wspólnie z opiekunem oraz przedstawicielem firmy studenci opracowują szczegółowy harmonogram pracy dyplomowej, określając etapy analizy, projektowania i wdrażania rozwiązań.

3. Realizacja projektu i opracowanie pracy dyplomowej:

- **Prace badawcze:** Studenci przeprowadzają działania badawcze w siedzibach przedsiębiorstw, korzystając z zasobów firm partnerskich oraz wsparcia przedstawicieli przemysłu. W tej fazie mogą wykonywać symulacje, analizy numeryczne, projektowanie konstrukcyjne i technologiczne lub eksperymenty w zależności od tematyki projektu.

- **Konsultacje z opiekunem:** Regularne spotkania z opiekunem akademickim umożliwiają kontrolę nad postępami prac oraz uzyskanie wsparcia merytorycznego.
 - **Analiza i weryfikacja wyników:** Na podstawie zgromadzonych danych i wyników przeprowadzonej pracy studenci opracowują wnioski i dostosowują swoje rozwiązania do potrzeb firmy.
4. **Opracowanie raportu końcowego i obrona:**
- **Dokumentacja:** Studenci opracowują szczegółową dokumentację w formie pracy dyplomowej, obejmującą analizę problemu, proponowane rozwiązanie oraz wyniki uzyskane w trakcie realizacji projektu.
 - **Obrona projektu:** Studenci prezentują wyniki swoich prac przed komisją składającą się z opiekunów, przedstawicieli Politechniki Lubelskiej oraz przedsiębiorstw partnerskich. Obrona obejmuje omówienie tematu, zastosowanych metod oraz korzyści wynikających z wdrożenia rozwiązania w przemyśle.
5. **Ewaluacja i ocena projektu:**
- **Ocena pracy:** Komisja ocenia pracę na podstawie jakości raportu, prezentacji oraz wkładu w rozwiązanie problemu. Bierze pod uwagę innowacyjność projektu, zaangażowanie studenta i praktyczną użyteczność rozwiązania.
 - **Weryfikacja rezultatów:** Ocenie podlega również, czy projekt spełnia wymagania programu, w tym rozwój umiejętności technicznych i zawodowych studentów.

4. Zasady Programu

Program projektu inżynierskiego „Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji” opiera się na spójnych zasadach, które uwzględniają regulaminy uczelni wyższych oraz wymagania przedsiębiorstw partnerskich. Oto główne zasady programu:

Kwalifikacja i Udział Studentów:

- **Uprawnienia:**

- Program jest otwarty dla studentów studiów II stopnia na kierunku Inżynieria Produkcji.
- Kandydaci muszą wykazać znajomość podstawowych narzędzi analitycznych i projektowych, takich jak zaawansowane programy CAD/CAM, symulacje komputerowe oraz analizy numeryczne.
- Wymagane jest również ukończenie praktyk zawodowych na etapie studiów pierwszego stopnia, aby zagwarantować podstawowe doświadczenie w pracy z przemysłem.

- **Rekrutacja:**

- Proces rekrutacyjny rozpoczyna się otwartym naborem, gdzie studenci są informowani o zasadach uczestnictwa, kryteriach kwalifikacyjnych i przewidywanym harmonogramie.
- Studenci, którzy wybrali zaproponowane przez przedsiębiorstwa partnerskie tematy prac dyplomowych, po wstępnej rekomendacji przez opiekuna programu,

odbywają rozmowę z mentorem z firmy partnerskiej, który kwalifikuje ich do uczestnictwa w programie.

Wybór Tematu i Opiekunów:

- **Tematyka Projektów:**

- Firmy partnerskie, we współpracy z kadłą dydaktyczną Politechniki Lubelskiej, zgłaszają tematy prac dyplomowych bazujących na rzeczywistych problemach technicznych. Mogą one obejmować projektowanie, optymalizację procesów produkcyjnych, automatyzację, analizę danych produkcyjnych, badania jakości czy innowacyjne technologie produkcji.
- Zgłoszone tematy są następnie publikowane do wiadomości studentów, którzy wybierają propozycję najlepiej odpowiadającą ich specjalizacji, zainteresowaniom i planowanej ścieżce kariery.

- **Opiekun Akademicki i Przemysłowy:**

- Każdy student wybiera temat projektu z listy zaproponowanej przez firmy partnerskie. Po wybraniu tematu przydzielani są dwaj opiekunowie: akademicki z uczelni oraz przemysłowy z przedsiębiorstwa.
- **Opiekun akademicki:** zapewnia studentowi wsparcie merytoryczne, metodyczne oraz doradcze w zakresie projektowania, badań i pisania pracy dyplomowej. Monitoruje postępy prac, organizuje konsultacje oraz

weryfikuje jakość rozwiązań proponowanych przez studenta.

- **Opiekun przemysłowy:** pełni funkcję mentora i doradcy, dostarczając wiedzy praktycznej oraz danych niezbędnych do wykonania projektu. Pomaga w zrozumieniu specyfiki przedsiębiorstwa, wymagań rynkowych oraz realiów pracy w środowisku przemysłowym.

5. Zasady przystępowania do programu projektu inżynierskiego przez Przedsiębiorstwa

Przystąpienie firm partnerskich do programu projektu inżynierskiego w ramach specjalności Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji na Politechnice Lubelskiej realizowane jest według poniższych kryteriów:

Wstępna Analiza Potrzeb:

- Firmy powinny przeanalizować swoje aktualne potrzeby w zakresie rozwoju technologicznego, innowacji i badań, aby zidentyfikować potencjalne obszary, w których projekty inżynierskie mogą przyczynić się do rozwiązania problemów lub usprawnienia procesów.

Kontakt z Uczelnią:

- Po zidentyfikowaniu obszarów współpracy, firma powinna skontaktować się z Katedrą Podstaw Inżynierii Produkcji Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej. Celem

tego kontaktu jest wyrażenie zainteresowania przystąpieniem do programu oraz uzyskanie szczegółowych informacji o jego zasadach.

Przedstawienie Tematów Projektowych:

- Firma powinna opracować propozycje tematów projektów inżynierskich, które będą zgodne z jej aktualnymi potrzebami i celami. Tematy te muszą być jasno sformułowane, możliwe do zrealizowania przez studentów oraz mieścić się w ramach specjalności Wirtotechnologie w Inżynierii Produkcji.

Ocena Propozycji Tematów:

- Uczelnia wraz z zespołem dydaktycznym ocenia propozycje tematów pod kątem ich zgodności z celami programu, możliwości realizacji w ramach dostępnych zasobów oraz potencjalnych korzyści edukacyjnych dla studentów.

Wybór Tematów i Przypisanie Opiekunów:

- Po akceptacji tematów projektów, uczelnia proponuje je studentom na podstawie ich preferencji i specjalizacji. Jednocześnie firma partnerska wyznacza swojego przedstawiciela, który będzie pełnił rolę opiekuna z

ramienia przemysłu, zapewniając wsparcie merytoryczne i organizacyjne.

Podpisanie Umowy Współpracy:

- Firma i uczelnia podpisują formalną umowę, w której określone są zasady realizacji projektu, obowiązki każdej ze stron, harmonogram oraz warunki współpracy.

Realizacja Projektu:

- W trakcie realizacji projektu firma udostępnia studentowi zasoby niezbędne do pracy nad projektem oraz zapewnia dostęp do specjalistów, którzy mogą dostarczyć mu wsparcia. Równocześnie student konsultuje się ze swoim opiekunem uczelnianym.

Ocena i Ewaluacja:

- Po zakończeniu projektu firma i uczelnia oceniają efekty pracy, uwzględniając zarówno merytoryczne rezultaty, jak i aspekty praktyczne. Ewaluacja ta pomaga udoskonalać program, by lepiej spełniał potrzeby rynku pracy.

6. Efekty Uczenia się

Efekty uczenia się dla programu projektów inżynierskich w ramach kierunku Inżynieria Produkcji ze specjalnością Wirtotechnologie w

Inżynierii Produkcji powinny być kompleksowe i skoncentrowane na przygotowaniu studentów do pracy w nowoczesnym środowisku przemysłowym.

Wiedza:

- **Zaawansowana Wiedza Techniczna:** Studenci powinni nabyć głębokie zrozumienie zaawansowanych technik wirtotechnologii oraz ich zastosowań w inżynierii produkcji, włączając w to modelowanie, symulacje, obliczenia numeryczne i procesy produkcyjne.
- **Zasady Projektowania:** Zrozumienie zasad projektowania inżynierskiego, w tym tworzenia specyfikacji, analizy wymagań i opracowywania rozwiązań z uwzględnieniem najnowszych trendów w przemyśle.
- **Wiedza o Przemysle:** Studenci muszą być zaznajomieni z aktualnymi trendami w produkcji, wymaganiami przemysłu 4.0, cyfrową transformacją oraz nowymi technologiami stosowanymi w praktyce.

Umiejętności:

- **Rozwiązywanie Problemów:** Zdolność do definiowania, analizowania i rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich związanych z produkcją, stosując metody modelowania i symulacji komputerowych.

- **Projektowanie Systemów Produkcyjnych:** Umiejętność projektowania i optymalizacji systemów produkcyjnych z uwzględnieniem efektywności kosztowej, jakości i zrównoważonego rozwoju.
- **Praca w Zespole:** Umiejętność efektywnej współpracy w interdyscyplinarnych zespołach, komunikowania się i zarządzania projektami.
- **Zarządzanie Projektami:** Planowanie, wdrażanie i monitorowanie realizacji projektów inżynierskich, z uwzględnieniem harmonogramu, budżetu i jakości.

Kompetencje Społeczne:

- **Świadomość Etyczna:** Studenci powinni być świadomi etycznych aspektów zawodu inżyniera, w tym odpowiedzialności za bezpieczeństwo, zdrowie i dobrobyt społeczeństwa.
- **Adaptacja do Zmian:** Zdolność do elastycznego reagowania na zmiany technologiczne i rynkowe, rozumienie znaczenia ciągłego doskonalenia i rozwoju zawodowego.
- **Kreatywność i Innowacyjność:** Zachęcanie do twórczego myślenia i tworzenia nowych, innowacyjnych rozwiązań technologicznych, które mogą mieć pozytywny wpływ na rozwój przemysłu.

Praktyczne Doświadczenie:

- **Praktyka Zawodowa:** Wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w praktycznych zastosowaniach podczas pracy nad projektem w środowisku przemysłowym.
- **Kontakt z Przedsiębiorcami:** Budowanie sieci kontaktów z firmami partnerskimi, zrozumienie realiów funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych oraz specyfiki pracy inżyniera w przemyśle.