

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Modelowanie procesów produkcyjnych				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RAIR-1-705-n	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Automatyka i Robotyka	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Niestacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	7
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Sioma Andrzej (andrzej.sioma@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Studenci zapoznają się z metodami modelowania procesów produkcyjnych. Zapoznają się z metodami modelowania zapotrzebowania materiałowego, modelowaniem przepływu materiału pomiędzy stanowiskami oraz metodami rozliczania materiałów na stanowiskach produkcyjnych. Zapoznają się również z modelowaniem pracy stanowisk wytwarzania dla operacji technologicznych oraz operacji montażowych. Zapoznają się z parametrycznymi metodami oceny procesu i raportowania procesu.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Posiada podstawową wiedzę o systemie produkcyjnym i jego elementach.	AIR1A_W11	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Posiada podstawową wiedzę o procesach projektowania, produkcji i eksploatacji.	AIR1A_W11	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W003	Posiada wiadomości i metodach i systemach kontroli procesów produkcyjnych.	AIR1A_W11	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi modelować podstawowe struktury procesu obróbki.	AIR1A_U12, AIR1A_U09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

M_U002	Potrafi modelować podstawowe struktury procesu montażu.	AIR1A_U12, AIR1A_U09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Potrafi nadzorować i sterować jakością procesu produkcyjnego.	AIR1A_U12, AIR1A_U09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Posiada umiejętność oceny jakości realizowanego procesu produkcyjnego.	AIR1A_K01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
24	14	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Posiada podstawową wiedzę o systemie produkcyjnym i jego elementach.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada podstawową wiedzę o procesach projektowania, produkcji i eksploatacji.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Posiada wiadomości i metodach i systemach kontroli procesów produkcyjnych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi modelować podstawowe struktury procesu obróbki.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi modelować podstawowe struktury procesu montażu.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U003	Potrafi nadzorować i sterować jakością procesu produkcyjnego.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Posiada umiejętność oceny jakości realizowanego procesu produkcyjnego.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	24 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	109 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Przedsiębiorstwo produkcyjne jako system. Poziomy przedsiębiorstwa produkcyjnego.
Elementy systemu produkcyjnego. Struktury i funkcje.
2. Podstawowe systemy w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Przepływ informacji, informacja ekonomiczna, informacja techniczna powiązania i zależności.
3. Systemy i ich powiązania. System projektowania konstrukcyjnego, system wytwarzania, obróbki i montażu, system transportu i system zasilania. Podstawowe struktury.
4. System projektowania konstrukcyjnego. Metody projektowania i ich algorytmu.
System projektowania jako system hybrydowy. Współpraca specjalistów w modelowaniu konstrukcyjnym i technologicznym. Typowe oprogramowanie. Integracja systemów projektowania i wytwarzania (CE).
5. System wytwarzania. System technologiczny obróbki. Struktury systemu obróbki. Zasady modelowania zabiegów i operacji. Poziomy robotyzacji i automatyzacji jako funkcja charakterystyki i przedmiotu obróbki.
6. System technologiczny montażu. Struktury systemu montażu. Rodzaje zabiegów i operacji montażowych. Modelowanie procesu montażu. Poziomy robotyzacji i automatyzacji jako funkcja charakterystyki produkcji i obiektu.

7. Systemy kontroli. Metody kontroli, kontrola bierna i czynna. Podstawowe środki kontroli i modelowanie operacji kontrolnych.
8. Proces technologiczny. Podstawowe pojęcia i definicje, procesy ciągłe i dyskretne. Elementy struktury procesu. Metody opisu procesu technologicznego.
9. Proces technologiczny obróbki. Metody projektowania procesu. Metoda wariantowa i jej odmiany. Metoda semigeneracyjna i metoda generacyjna. Formy opisu procesu obróbki, stopnie i fazy. Modelowanie struktury.
10. Elementy strukturalne procesu technologicznego obróbki. Operacje i ich rodzaje. Operacje jedno i wiele zabiegowe. Szeregowe, szeregowo równoległe i równoległe. Narzędzia obróbkowe i ich dobór. Wyposażenie technologiczne obróbki. Modelowanie operacji obróbki. Typowe oprogramowanie.
11. Proces technologiczny montażu. Zasady technologiczności konstrukcji. Podział produktu na elementy montażowe. Metody montażu i zamienność części. Narzędzia montażowe. Wyposażenie technologiczne montażu. Modelowanie operacji montażowych. Typowe oprogramowanie.
12. Systemy logistyki. Rodzaje i sposoby identyfikacji obiektu. Zasady magazynowania. Typy magazynów. Wyposażenie magazynowe.
13. Systemy transportu i zasilania stanowisk. Metody i środki transportu przedmiotów, narzędzi i wyposażenia. Przenośniki i podajniki. Typowe rozwiązania zasilania stanowisk.
14. Jakość w procesie produkcji. pojęcie jakości produktu i sterowanie jakością produkcji. Zachowanie jakości eksploatacyjnej. Naprawy regeneracja i modernizacja. Wskaźniki jakościowe oceny procesu.
15. Nowe koncepcje i kierunki rozwoju systemów produkcyjnych. Produkcja zrównoważona. Produkcja oszczędna. Systemy holoniczne i agentowe. Koncepcje systemów ukierunkowanych na przyrodę.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Modelowanie struktury procesu produkcyjnego.
2. Modelowanie procesu obróbki.
3. Modelowanie procesu montażu.
4. Modelowanie procesu kontrolno-pomiarowego.
5. Realizacja samodzielnego projektu modelowania procesu produkcji.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Wiedza przekazana na wykładach sprawdzana jest w formie testu zaliczeniowego na koniec zajęć. Dodatkowo student jest systematycznie sprawdzany z zakresu wiedzy przekazanej na wykładach w formie kartkówki sprawdzających przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.

Studenci zobowiązani są do opanowania wiedzy i umiejętności realizowanych w ramach wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie laboratorium odbywa się na ostatnich zajęciach w semestrze i obejmuje sprawdzenie wiadomości ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Student realizuje praktyczny

projekt zaliczeniowy na stanowisku laboratoryjnych.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Test z zakresu wiedzy omówionej na wykładach.

Samodzielny projekt wykonany na podstawie umiejętności zdobytych na laboratoriach.

Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie średniej ocen z testu i projektu.

Wymagane jest zaliczenie testu i projektu na ocenę co najmniej 3.0.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

W przypadku nieobecności usprawiedliwionej student może odrobić laboratorium z inną grupą lub w terminie ustalonym przez prowadzącego. W przypadku nieobecności nieusprawiedliwionej student zobowiązany jest do samodzielnego uzupełnienia materiału realizowanego na zajęciach laboratoryjnych.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Podstawowe wiadomości z zakresu systemów wytwarzania i podstaw konstrukcji maszyn.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

2. Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, Mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 1993.
3. Feld M.: Technologia budowy maszyn. PWN, Warszawa 1993.
4. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000.
5. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 2000.
6. Samek A.: Projektowanie oprzyrządowania technologicznego. PWN, Warszawa Kraków 1976.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Andrzej Sioma: Visual quality control in manufacturing. Association for Automation Manufacturing, CEEPUS. — ISBN 978-83-7242-481-5. — S. 373-380.
2. Andrzej Sioma: Oprzyrządowanie robotów w zadaniach montażowych, Association for Automation & Manufacturing — In framework of International project CEEPUS CII-SK030-02-0607 ; ISBN 3-901509-56-9. — S. 164-168.
3. Andrzej Sioma: Modelowanie i symulacja realizacji procesu technologicznego — Modeling and simulation of the technological process implementation. Mechanik : miesięcznik naukowo-techniczny ; ISSN 0025-6552. — 2011R. 84 nr 12, s. 990-991.
4. Andrzej Sioma: Projektowanie CAD z wykorzystaniem danych z systemu wizyjnego — CAD design using data from the vision system. Andrzej SIOMA. Mechanik : miesięcznik naukowo-techniczny ; ISSN 0025-6552. — 2011 R. 84 nr 12, s. 990.

5. Andrzej Sioma: Systemy wizyjne w automatyzacji zadań kontrolno-pomiarowych — [Vision systems in automation of control and measurement tasks. Utrzymanie Ruchu : ISSN 2083-6651. — 2012nr 4, s. 12-16.

Informacje dodatkowe

Przedmiot omawia tematykę wielopoziomowej automatyzacji procesu wytwarzania.