



Module name:	Injection mould design				
Academic year:	2019/2020	Code:	RMBM-2-111-KW-s	ECTS credits:	3
Faculty of:	Mechanical Engineering and Robotics				
Field of study:	Mechanical Engineering	Specialty:	Komputerowe wspomaganie projektowania		
Study level:	Second-cycle studies	Form and type of study:	Full-time studies		
Lecture language:	English	Profile of education:	Academic (A)	Semester:	1
Course homepage:	—				
Responsible teacher:	dr inż. Szostak Janusz (szostak@agh.edu.pl)				

Module summary

Students learn about polymers processing, especially injection moulding. After finishing this module students know how polymers and polymer composites are manufactured, how to design plastic products and its production cycle. Students know how injection mould is designed.

Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Social competence: is able to			
M_K001	ma świadomość roli i znaczenia procesów przetwórstwa tworzyw sztucznych w gospodarce narodowej	MBM2A_K01	Activity during classes
M_K002	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji postawionych przed inżynierem zadań	MBM2A_K03	Activity during classes
M_K003	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	MBM2A_K02	Activity during classes
Skills: he can			
M_U001	potrafi formułować i testować hipotezy związane z wdrażaniem nowych technologii przetwórstwa tworzyw sztucznych ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia kosztów produkcji	MBM2A_U10	Test
M_U002	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych rozwiązań techniczno - ekonomicznych w odniesieniu do projektowania wtryskarek i form wtryskowych	MBM2A_U12	Test

M_U003	potrafi zaproponować ulepszenia istniejących technologii i rozwiązań technicznych maszyn do przeróbki tworzyw sztucznych	MBM2A_U16	
M_U004	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych decyzji inżynierskich	MBM2A_U14	Test
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie urządzeń i technologii przeróbki tworzyw sztucznych i kompozytów	MBM2A_W09	Test
M_W002	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w urządzeniach przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz metodach ich eksploatacji	MBM2A_W07	Test
M_W003	zna podstawowe metody , techniki i narzędzia pozwalające na wybór optymalnej technologii przeróbki tworzywa ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji form wtryskowych	MBM2A_W17	Test
M_W004	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością produktu ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki tworzyw sztucznych	MBM2A_W13	Test

Number of hours for each form of classes

Suma	Form of classes										
	Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0

FLO matrix in relation to forms of classes

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Social competence: is able to												
M_K001	ma świadomość roli i znaczenia procesów przetwórstwa tworzyw sztucznych w gospodarce narodowej	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_K002	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji postawionych przed inżynierem zadań	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Module card - Injection mould design

M_K003	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	potrafi formułować i testować hipotezy związane z wdrażaniem nowych technologii przetwórstwa tworzyw sztucznych ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia kosztów produkcji	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych rozwiązań techniczno - ekonomicznych w odniesieniu do projektowania wtryskarek i form wtryskowych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	potrafi zaproponować ulepszenia istniejących technologii i rozwiązań technicznych maszyn do przeróbki tworzyw sztucznych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U004	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych decyzji inżynierskich	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie urządzeń i technologii przeróbki tworzyw sztucznych i kompozytów	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	ma podstawową wiedzę o procesach zachodzących w urządzeniach przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz metodach ich eksploatacji	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	zna podstawowe metody , techniki i narzędzia pozwalające na wybór optymalnej technologii przeróbki tworzywa ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji form wtryskowych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością produktu ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki tworzyw sztucznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 h
Preparation for classes	20 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 h
Realization of independently performed tasks	15 h
Examination or Final test	2 h
Contact hours	5 h
Summary student workload	87 h
Module ECTS credits	3 ECTS

Additional information

Module content

Lectures

Podział, charakterystyka i własności tworzyw polimerowych. (Repartition and type of plastic)

Przemiany fazowe tworzywa w procesie przetwórstwa (Phase change of plastic during processes)

Wpływ własności tworzywa na konstrukcję wypraski i formy (Polymer characteristics and their influence on moulded piece and injection mould)

Budowa i rozwiązania konstrukcyjne podstawowych zespołów wtryskarek (Types and construction of the injection moulding machines)

Wielkości nastawne wtryskarki i parametry wtrysku (Controlled variables and injection moulding parameter)

Charakterystyka wyprasek i ich dokumentacja konstrukcyjna (Moulded piece characteristics and their technical documentation)

Budowa i działanie formy wtryskowej, rodzaje form. (Injection mould structure and operation, type of injection mould)

Założenia wstępne do projektu formy (Brief for design for injection mould)

Określenie liczby gniazd formy (Determination of the amount of mould cavity)

Budowa gniazda formującego (Mold cavity construction).

Układy wlewowe (Feed systems).

Regulacja temperatury formy wtryskowej (Temperature control).

Normalizacja w budowie form wtryskowych (Injection mold standardization).

Trendy rozwoju technologii i urządzeń przetwórstwa polimerów (Main trends in the development of plastic engineering and process equipment)

Seminar classes

Porównanie własności mechanicznych metali i tworzyw polimerowych (Comparison between mechanical properties of metals and plastics). Wyznaczanie i analiza przebiegu krzywej termomechanicznej tworzywa termoplastycznego (Calculation and analysis of the thermomechanical curve). Określanie wpływu parametrów tworzywa na własności i jakość wypraski. (Influence of plastic parameters on the property and

quality of moulded piece). Analiza rynku tworzyw polimerowych (Analyse of plastic market). Wybór tworzywa dla zadanego wyrobu (Plastic type selectin for the specific product). Podstawy wykorzystania systemu CAD/CAM Unigraphics i Pro-engineer w procesie projektowania i wykonania form wtryskowych (Principle of CAD/CAM systems application – Unigraphics i Pro-engineer – when designing and costrucing injection mould). Praktyczne zapoznanie się z procesem projektowania form wtryskowych w wybranej firmie (Practical acquaint with injection mould design). Rekonesans techniczny w wybranych zakładach przetwórstwa tworzyw sztucznych: obserwacja pracy wtryskarek ze szczególnym uwzględnieniem doboru parametrów ich pracy do wymaganych cech wypraski (Full scale observation of the plastic processing when visiting plant).

Teaching methods and techniques:

Lectures: Subjects are presented with the help of multimedia presentations and classic blackboard.
Seminar classes: Oral presentation assisted by multimedia presentation and teaching aids brought by students. After performing students. Presentations are followed by discussion concerning introduced topic.

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

Participation in seminars is mandatory. Each student have to show its seminar project to group during class.

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

Lectures:

- Attendance is mandatory: No
- Participation rules in classes: Students participate in lectures listening to lecturer, making notes and asking questions related to current class subject.

Seminar classes:

- Attendance is mandatory: Yes
- Participation rules in classes: Students present their seminar projects about topics previously distributed by lecturer.

Method of calculating the final grade

Mean results from completion of individual projects and final tests.

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

If student is excused from participating in classes, he must consult lecturer about additional task to make up for his arrears.

Prerequisites and additional requirements

Prerequisites and additional requirements not specified

Recommended literature and teaching resources

1. Frącz W., Krywult B., Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2005
2. Szlezyngier Wł. Technologia przetwórstwa polimerów. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1990
3. Zawistowski H., Frenkler D., Gorące kanały w formach wtryskowych, PLASTECH Wyd.Poradników i Książek Technicznych, W-wa 1998

4. Zawistowski H., Frenkler D., Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych WNT W-wa 1984
5. Rozwój konstrukcji form wtryskowych. PLASTECH Wyd. Poradników i Książek Technicznych, W-wa 2003
6. Menges G., Michaeli W., Mohren P., How to Make Injection Molds. Hanser-Gardner Publications, 2001 IMOLD:Help
7. Moldflow Plastics Insight 6.1:Help

Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module

B. Kielbasa, P. Bałon, A. ŚWIĄTONIOWSKI, J. SZOSTAK: Fatigue fracture analysis of composite plates with an elliptical hole. Strength of Materials ; ISSN 0039-2316. — 2017 vol. 49 no. 4, s. 500–513.

Additional information

None