

Course name **Manufacturing Technology II** Code **VI.7** Credit points **4**

Language of instruction **English**

Programme Computer Modelling and Simulation (CMS)\*

Type of studies BSc\*

Unit running the programme Department of Polymer Processing and Production Management  
Institute of Metal Forming, Quality Engineering and Bioengineering  
Institute of Machines Technology and Production Automation

Course coordinator and academic teachers **Elżbieta Bociąga, Assoc. Prof. (Coordinator)**  
Elżbieta Bociąga, Assoc. Prof. (Lec.), Tomasz Jaruga, PhD, (Tut.), Janina Adamus, PhD,  
Piotr Lacki, PhD, Piotr Paszta PhD, (Tut.), Rafał Gołębski PhD, (Tut.)

Form of classes and number of hours

Semester	Lec.	Tut.	Lab.	Proj.	Sem.	Credit points
7	15E	30				4

Learning outcomes

**Polymer processing:**

After finishing this course students have knowledge about processing parameters in different polymer processing technologies as well as the practise coming out from the experiments in the laboratories – how to adjust processing parameters in selected technologies (conventional injection moulding, extrusion, extrusion blow moulding, thermoforming, press moulding) in order to obtain parts of a good quality.

**Metal forming:**

The objectives of this course are designed to introduce engineering students to the materials used in metal forming. Students will learn the modern technologies used in metal forming.

**Machining technology:**

After this course students have knowledge about machining automation process, working and programming of CNC machines, maintenance of CNC lathe and CNC milling machine

Prerequisites (courses)

Manufacturing Technology II (semester 5)

Prerequisites  
(mathematical tools)

- Basic mathematical knowledge and skills
- Basic knowledge of materials technology and physics
- Basic knowledge about machining technology, tools, and manufacturing process parameters

*Course description*

LECTURE

**Polymer processing:**

Processing parameters in different polymer processing technologies. Characteristic processing parameters for different polymers (thermoplastic, thermoset, rubber). Possible part defects and how to avoid them by adjusting proper processing parameters.

**Metal forming:**

Materials used in metal forming. Aluminium and titanium versus steel.

Conventional and unconventional methods of sheet-metal forming. Stamping with rigid tools. Hydroforming. Electrohydroforming. Magnetic forming. Explosive forming. Numerical simulations of metal forming processes: sheet-metal forming, die forging.

**Machining technology:**

Automation and typification of manufacturing process, principle of numerical control, types of numerical control, programming of NC and CNC machines, manual CNC programming, computer aided CNC programming.

TUTORIALS:

- Not applicable

LABORATORY:

**Polymer processing:**

Adjusting the processing parameters in order to obtain good quality product:

- injection moulding,
- extrusion
- blow moulding extrusion
- press moulding
- thermoforming

**Metal forming:**

Examination of technological properties of the sheets. Material hardening. Anisotropy of sheet metals. Friction and lubrication in metal forming processes (sheet metal forming and extrusion).

**Machining technology:**

Automation in manufacturing technology with use of CNC machines:

- Basic method of programming with use of G-code functions
- Advanced method of programming with use of G-code functions
- Principles of maintenance and programming of CNC lathe TPS20 N1 –OSA200, and CNC milling machine FYS 16 NM.
- manual programming, and computer aided programming,
- CNC programming with use of simulator programs
- optimization of cutting conditions parameters on CNC machines

PROJECT

- not applicable

SEMINAR

- not applicable

*Form of assessment* Exam

*Basic reference materials* **Polymer processing:**

1. Tadmor Z., Gogos C.G., Principles of Polymer Processing, John Wiley & Sons, New York, Brisbane, Chichester, Toronto, 1979.
2. Injection molding handbook, Hanser.

**Metal forming:**

1. Set of lecture notes and problems for individual solution (based on literature presented below). Handouts for tutorial classes.
2. Set of lecture notes and problems for individual solution (based on literature presented below). Handouts for tutorial classes.
3. Marciniak Z., Duncan J.L., Hu S.J.: Mechanics of sheet metal forming, Butterworth-Heinemann, 2002
4. Blazynski T. Z.: Plasticity and modern metal-forming technology. New York, Elsevier Applied Science, 1989
5. Banabic D., Bunge H.-J., Pohlandt K., Tekkaya A.E.: Formability of metallic materials: plastic anisotropy, formability testing, forming limits. Springer-Verlag, 2000
6. Gorecki W.: English in mechanical engineering : handbook for students (Angielski w budowie maszyn) : Gliwice, Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2003
7. Gorecki W.: Obróbka plastyczna metali: podstawowe słownictwo techniczne: ilustrowany słownik polsko-angielsko-niemiecko-rosyjski, Gliwice, Wyd.. Politechniki Śląskiej, 2000.

**Machining technology:**

1. Mitsubishi CNC Meldas 500 series Instruction Manual, Mitsubishi Co. 1999
2. Shah.R.R., NC guide numerical control. Handbook, NCA Verlag, NC & Computerized Automation, Zurich 1983
3. Suk-Hawn S., Seon Kyon K., Stroud I., Theory and Design of CNC Systems, ISBN 1848003358 Springer 2008
4. Teachware CNC Technology. Mathematisch Technische Software - Entwicklung GMBH. Students Book. Berlin 1999

*Other reference materials*

For Polish-speaking students:

**Polymer processing:**

1. Sikora R., Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, WE, Warszawa 1993.
2. Wilczyński K., Przetwórstwo tworzyw sztucznych, praca zbiorowa pod red. K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. Smorawiński A., Technologia wtrysku, WNT Warszawa 1984.
4. Zawistowski H., Zięba S., Ustawianie procesu wtrysku, Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa 1999.

**Metal forming:**

1. Bednarski T.: Mechanika plastycznego płynięcia w zarysie. PWN, Warszawa 1995.
2. Czarnecki R.: Technologia obróbki bezwiórowej. Tłocznictwo. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1982.
3. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1986.
4. Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L.: Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
5. Marciniak Z.: Konstrukcja tłoczników. Ośrodek Techniczny A. Marciniak Sp. Zo.o.,

Warszawa 2002

6. Mazurkiewicz A., Kocur L.: Obróbka plastyczna. Laboratorium, Wyd. Pol. Radomskiej, Radom 1999.
7. Romanowski W.P.: Tłoczenie na zimno, WNT, Warszawa, 1971.
8. Wasiunyk P.: Teoria procesów kucia i prasowania. WNT, Warszawa 1991.
9. Obróbka Plastyczna Metali (czasopismo - kwartalnik).
10. Informacja Ekspresowa Obróbki Plastycznej (biuletyn informacyjny - miesięcznik).

**Machining technology:**

1. Kosmol J., Automatyizacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000
2. Pritschow G., Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi. OWPW, Wrocław 1995
3. Shah R., Sterowanie numeryczne obrabiarek-poradnik. WNT Warszawa 1975
4. Balul M.W. i inni, Obrabiarki do skrawania metali. WNT Warszawa.
5. Wrotny T., Obrabiarki skrawające do metali. WNT Warszawa.

e-mail of the course coordinator and academic teachers	Elżbieta Bociąga: <a href="mailto:bociaga@kpts.pcz.czest">bociaga@kpts.pcz.czest</a> Tomasz Jaruga: <a href="mailto:jaruga@kpts.pcz.czest.pl">jaruga@kpts.pcz.czest.pl</a> Janina Adamus: <a href="mailto:adamus@iop.pcz.czest.pl">adamus@iop.pcz.czest.pl</a> Piotr Paszta: <a href="mailto:paszta@itm.pcz.pl">paszta@itm.pcz.pl</a> Rafał Gołębski: <a href="mailto:rafal@itm.pcz.pl">rafal@itm.pcz.pl</a>
Average student workload (teaching hours + individ. )	3 teaching hours per week + 5 individual work hours per week
Remarks:	
Updated on:	23 June 2009

\* - pozostawić tylko właściwe (tzn. dla przedmiotów wspólnych wszystkie, dla przedmiotów kierunkowych tylko daną specjalność, dla BSc przedmioty semestrów I – VII i dla MSc semestrów I - III)

\*\* - należy spełnić wymogi zawarte w akapicie „Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje” postulowane w opisie przedmiotów podstawowych i kierunkowych w standardach MNiSzW

\*\*\* - proszę w pierwszej kolejności podawać podręczniki które mają być kupione z projektu