

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet	Digitalizacija in avtomatizacija tehnoloških procesov
Course title	Digitalization and Automation of Technological Processes

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Tehnologije in sistemi v strojništvu/ 2. stopnja	Ni smeri študija	1. letnik	2.
Technologies and systems in mechanical engineering/ 2 nd Cycle	No study field	1 st year	2 nd

Vrsta predmeta/Course type obvezni/core

Univerzitetna koda predmeta/University course code TSS 1 UN 6

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45			30		135	7

Nosilec predmeta/Lecturer: doc. dr. Tomaž Perme

Jeziki/ Languages:	Predavanja/Lectures:	slovenski/Slovenian
	Vaje/Tutorial:	slovenski/Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Prerequisites:

<ul style="list-style-type: none"> Vpis v prvi letnik študijskega programa. Študent mora pred izpitom pripraviti in predstaviti ter zagovarjati projektno seminarsko nalogo. 	<ul style="list-style-type: none"> A prerequisite for inclusion is enrolment in the first year of study. Student has to prepare, present and defend a project seminar before the exam.
--	--

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

<ul style="list-style-type: none"> <i>Uvod.</i> Osnovni pojmi in definicije: digitalizacija, avtomatizacija, tehnologija, tehnološki postopek, tehnološki proces, proizvodni sistem in njegove funkcije, življenjski ciklusi izdelka. <i>Digitalizacija procesov zasnove in razvoja izdelka.</i> Digitalizacija razvoja izdelka (CAD), inženirsko vrednotenje v digitalnem okolju (CAE), digitalizacija sistemov za upravljanje podatkov o 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Introduction.</i> Basic terms and definitions: digitization, automation, technology, technological procedure, technological process, production system and its functions, product life cycles. <i>Digitization of product design and development processes.</i> Digitalization of product development (CAD), engineering evaluation in the digital
--	--

<p>izdelku in življenjskemu ciklusu (PDM, PLM).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Digitalizacija procesov razvoja tehnologij izdelave.</i> Digitalizacija povezave razvoja izdelka in izdelave (CAD-CAM), načrtovanje procesov izdelave v digitalnem okolju (CAPP), digitalizacija izdelave (CAM), digitalizacija pri načrtovanju, razvoju in uporabi proizvodnih virov (diskretna simulacija, digitalna tovarna). • <i>Avtomatizacija izdelovalnih sistemov.</i> Računalniško vodeni obdelovalni stroji (CNC, DNC), avtomatizirani montažni in strežni sistemi, vodenje izdelovalnih sistemov (PLK, SCADA, MES), robotizacija, prilagodljivi izdelovalni sistemi (FMS), digitalizacija in avtomatizacija zagotavljanja kakovosti (CAQ, računalniški vid, 3D-skeniranje). • <i>Digitalizacija in avtomatizacija toka materiala in sredstev.</i> Avtomatizacija transportnih in skladiščnih procesov, informacijska podpora v proizvodni in logistiki (črna koda, DMC, RFID, govorno vodenje). • <i>Digitalizacija poslovanja in vodenja proizvodnje.</i> Poslovni informacijski sistem (ERP), proizvodni informacijski sistem (PIS), sistemi za napredno načrtovanje in proženje proizvodnje (APS), sistem za vodenje skladišča SVS, sistemi za zajem in obdelavo podatkov v proizvodnji (MES). • <i>Smeri razvoja digitalizacije in avtomatizacije tehnoloških procesov.</i> Pametne tovarne in Industrija 4.0. digitalizacija in digitalna preobrazba, internet stvari (IoT), pametna zaznavala, digitalna izdelava (3D tisk), sodelujoči roboti, digitalni dvojček, digitalna nit, digitalne tovarne oziroma upravljanje z digitalnim življenjskim ciklusom (DLM), analitika in umetna inteligenca. 	<p>environment (CAE), digitization of product and life cycle data management systems (PDM, PLM).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Digitization of manufacturing technology development processes.</i> Digitization of linking product development and manufacturing (CAD-CAM), digitalization of manufacturing processes design (CAPP), digitalization of manufacturing (CAM), digitization in the design, development and use of production resources (discrete simulation, digital factory). • <i>Automation of manufacturing systems.</i> Computer-controlled machine tools (CNC, DNC), automated assembly and handling systems, control of production systems (PLC, SCADA, MES), robotics, flexible manufacturing systems (FMS), digitization and automation of quality assurance (CAQ, computer vision, 3D-scanning). • <i>Digitization and automation of material and resource flow.</i> Automation of transport and warehousing processes, information support in production and logistics (bar code, DMC, RFID, voice control). • <i>Digitization of business and production management.</i> Business information systems (ERP), manufacturing execution systems (MES), advanced production planning and scheduling systems (APS), warehouse management systems, production data acquisition and processing systems. • <i>Directions of development of digitalization and automation of technological processes.</i> Smart factories and Industry 4.0, digitization and digital transformation, Internet of Things (IoT), smart sensors, digital manufacturing (3D printing), collaborating robots, digital twin, digital thread, digital factories or digital life cycle management (DLM), analytics and artificial intelligence.
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Temeljna literatura/Basic literature

- BALIČ Jože, Janez KOPAČ in Ivo PAHOLE. *CAD/CAM postopki*. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, 2002. ISBN 86-435-0505-6
- BALIČ, Jože. *Inteligentni obdelovalni sistemi*. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, 2004. ISBN 86-435-0579-X
- DUHOVNIK, Jože in Jože TAVČAR. *Elektronsko poslovanje in tehnični informacijski sistemi : PDMS - products data management systems*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2000. ISBN 961-6238-43-4

Priporočljiva literatura/Recommended

- CHANG, Kuang-Hua. *E-design : computer-aided engineering design*. Amsterdam: Elsevier, Academic Press., 2016. ISBN - 978-0-12-809569-0
- BALIČ, Jože. *Računalniška integracija proizvodnje*. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, 2001. ISBN 86-435-0399-1
- BAUERNHANSL, Thomas. *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik : Anwendung, Technologien und Migration / Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel, Birgit Vogel-Heuser (Hrsg.)*. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014. ISBN 978-3-658-04681-1
- HANSCKE, Inge. *Digitalisierung und Industrie 4.0 - einfach & effektiv : systematisch und lean die Digitale Transformation meistern*. München: Hanser, cop, 2018. ISBN 978-3-446-45293-0

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- sposobnost samostojnega in ustvarjalnega raziskovalno-razvojnega dela na področju strojništva,
- sposobnost samostojnega spremljanja in kritične presoje najnovejših dosežkov s področja strojništva in širše,
- sposobnost aktivnega pisnega in ustnega sporazumevanja na visoki strokovni kot tudi na poljudni ravni, odvisno od ciljnega občinstva,
- sposobnost timskega dela s strokovnjaki z različnih področij,
- sposobnost učinkovite uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- sposobnost prevzeti odgovornost za lasten poklicni in osebni razvoj,
- sposobnost delovanja v sozvočju s poklicno, okoljsko, socialno in etično odgovornostjo.

Objectives and competences:

The learning unit mainly contributes to the development of the following general and specific competences:

- ability of independent and creative research and development work in the field of mechanical engineering,
- ability to independently perceive and critically assess the latest achievements in the field of mechanical engineering and beyond,
- ability to actively communicate in writing and orally at a high professional as well as at a popular level, depending on the target audience,
- ability to work in teams with experts from different fields,
- ability to effectively use information and communication technology,
- ability to take responsibility for one's own professional and personal development,

<ul style="list-style-type: none"> • poznavanje in razumevanje digitalizacije in avtomatizacije tehnoloških procesov, • obvladovanje načrtovanja rešitev na področju digitalizacije in avtomatizacije, • sposobnost reševanja konkretnih problemov z uvajanjem ustreznih rešitev na področju digitalizacije in avtomatizacije tehnoloških procesov. 	<ul style="list-style-type: none"> • ability to work according to professional, environmental, social and ethical responsibility. • knowledge and understanding of digitalization and automation of technological processes, • mastery of solution planning in the field of digitalization and automation of technological processes, • ability to solve practical problems by applying appropriate solutions for digitalization and automation of technological processes.
--	---

Predvideni študijski rezultati:

Študent/študentka:

- pozna tehnološke procese pri razvoju izdelka, izdelovalnega procesa in proizvodnega sistema ter načrtovanju in vodenju proizvodnje,
- pozna rešitve in sisteme na področju digitalizacije in avtomatizacije tehnoloških procesov,
- pozna prednosti in priložnosti digitalizacije in avtomatizacije tehnoloških procesov,
- razume namen, vlogo in uporabo digitalizacije in avtomatizacije tehnoloških procesov,
- razvije znanja in sposobnosti za izbiro ustreznih rešitev za digitalizacijo in avtomatizacije tehnoloških procesov,
- zna kritično presojati in analizirati ter predvidevati uporabo novih dognanj in rešitev na področju digitalizacije in avtomatizacije tehnoloških procesov.

Intended learning outcomes:

Students:

- know the technological processes in the field of product design, development of technology, design of production systems, and production planning and control,
- know the solutions and systems in the field of digitalizacije in avtomatizacije tehnoloških procesov,
- know the advantage and opportunities of digitalization and automation of technological processes,
- understand the purpose, role and use of digitalization and automation of technological processes,
- develop knowledge and skills for selection of appropriate solution for digitalization and automation of technological processes
- are able to critically assess and analyse, and anticipate the use of new findings and solutions in the field of digitalization and automation of technological processes.

Metode poučevanja in učenja:

- *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov),
- *avditorne vaje*: reševanje problemov, študije primerov, kritično presojanje,

Learning and teaching methods:

- *lectures* with active student participation (explanation, discussion, questions, examples, problem solving),
- *tutorial*: problem solving, case studies, methods of critical thinking, discussion,

<p>diskusija, refleksija izkušenj, vrednotenje, projektno delo, timsko delo,</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>laboratorijske vaje</i>: praktično reševanje več tipičnih problemov v laboratoriju (na računalniku), • <i>seminar</i>: priprava, predstavitev in uspešen zagovor projektne/raziskovalne naloge, (reševanje problemov, študije primera, kritično presojanje, diskusija, refleksija izkušenj, vrednotenje, projektno delo, timsko delo). 	<p>reflection of experience, evaluation, project work, team work,</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>laboratory work</i>: practical solving of several typical problems in laboratory (on a computer), • <i>seminar tutorial</i>: presentation and defence of project/research work (problem solving, studies, critical thinking, discussion, reflection of experience, evaluation, project work, team work).
---	--

Delež (v %)		Assessment:
Načini ocenjevanja:	Weight (in %)	
<p>Načini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisni izpit • projektno seminarsko delo <p>Ocenjevalna lestvica: ECTS.</p>	<p>60 %</p> <p>40 %</p>	<p>Types:</p> <ul style="list-style-type: none"> • written exam • project seminar <p>Grading scheme: ECTS.</p>