



**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	RAZVOJ PROIZVODOV V AVTOMOBILSKI INDUSTRIJI
<b>Course title:</b>	

Študijski program Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Inženiring vozila		tretji	peti
Engineering and vehicles		third	fifth

**Vrsta predmeta / Course type** modularni

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:** UN

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
60	-	-	45	-	105	7

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Prof. dr. Anton Jezernik

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenski/ Slovenian
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenski/Slovenian

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

**Prerequisites:**

<ul style="list-style-type: none"><li>• pogoj za delo je vpis v 3. letnik študija;</li><li>• znanje vsaj enega tujega jezika (angleščina!);</li><li>• študent pripravi projektno delo oziroma seminarsko nalogo in jo uspešno predstavi pred zahtevnim avditorijem (študenti, profesorji, predstavniki gospodarstva).</li></ul>	
---	--

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

<p><b>Razvoj v avtomobilski industriji</b>, pomen, definicije, razvrstitev, poimenovanja, vrste, itd.</p> <p><b>Izbrana poglavja iz razvoja proizvodov v avtomobilski industriji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Priprava izhodišč za razvoj proizvoda in procesa:<ul style="list-style-type: none"><li>- analiza zvezka zahtev za razvoj proizvoda (zahteve kupca),</li><li>- analiza lastnega arhiva, rešitve konkurence in izsledkov raziskav,</li><li>- analiza zakonodaje, regulative in</li></ul></li></ul>	
--	--



<p>smernice (ECE, EuroNCAP, ISO/TS16949: 2002, ISO 14001 itd.).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Virtualni razvoj proizvoda in procesa:<ul style="list-style-type: none"><li>- konstruiranje: priprava 3D okolja, izbor konceptov in rešitev, konstruiranje povezav med elementi, izvajanje prilagoditev, iskanje novih rešitev in analize,</li><li>- virtualna vrednotenja: raziskave kinematike, kolizije oz. skladanja z okolico, deformacije, trdnosti, vzdržljivosti, vibracije, ...,</li><li>- načrtovanje tehnologije,</li><li>- analiza možnih napak in njihovih posledic – FMEA,</li><li>- določitev in obdelava karakteristik proizvoda,</li><li>- načrtovanje kakovosti.</li></ul></li><li>• Izdelava prototipov:<ul style="list-style-type: none"><li>- izdelava ustreznih prototipov za preizkušanja,</li><li>- preverjanje definicije proizvoda in procesa.</li></ul></li><li>• Potrditev ustreznosti definicije proizvoda in procesa:<ul style="list-style-type: none"><li>- validacija funkcionalnih karakteristik proizvodov,</li><li>- izvajanje različnih statičnih, dinamičnih in trajnostnih preizkusov.</li></ul></li></ul> <p><b>Izbrana poglavja iz sočasnega inženiringa v razvoju proizvoda.</b></p> <p><b>Izbrana poglavja iz industrializacije in priprave proizvodnje.</b></p>	
--	--

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Jože Gričar, Sistemski inženiring: celostna sistemska metodologija za ustvarjalno reševanje problemov, Zavod za organizacijo poslovanja, Ljubljana, 1988.</li><li>• Velimir Simonović, Numeričke metode, Mašinski fakultet, Beograd, 1989.</li><li>• Zvonimir Bohte, Numerične metode, Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, Ljubljana, 1978.</li><li>• MacDermott, Robin E., The basics of FMEA, Portland, OR : Productivity, cop. 1996.</li><li>• Kamrani, Ali K.; Nasr, Emad S. Abouel (Eds.), Collaborative Engineering: Theory and Practice, Springer, 2008.</li><li>• Grote, Karl-Heinrich; Antonsson, Erik K. (Eds.), Springer Handbook of Mechanical Engineering, Springer, 2009.</li></ul>
---



**Cilji in kompetence:**

**Objectives and competences:**

**Cilji**

- načrtovanje, upravljanje in kontroliranje razvoja proizvoda v avtomobilski industriji,
- izvajanje sočasnega inženiringa – postopek razvoja proizvoda, procesa, nadzora procesa in vzpostavitve proizvodnje,
- načrtovanje tehnologije, skladno z njihovo tehnično in ekonomsko upravičenostjo ter metodami razvoja procesa (FMEA, DOE),
- navajanje uporabe literature, katalogov in programov,
- razvijanje sposobnosti za uporabo znanstvenih metod in sredstev za reševanje strokovnih problemov,
- razvijanje sposobnosti analize lastnega arhiva, rešitev konkurence in izsledkov raziskav,
- razvijanje sposobnosti analize zakonodaje, regulative in smernice (ECE, EuroNCAP, ISO/TS16949:2002, ISO 14001 itd.),
- samostojnost pri odločanju in reševanju problemov v avtomobilski industriji,
- delo v timih in projektno delo.

**Kompetence**

sposobnost razumevanja in vpeljevanja sodobnih teorij razvoja, tehnologij in vodenja,  
sposobnost sodelovanja v raziskavah na področju trga proizvodov v avtomobilski industriji,  
sposobnost sodelovanja v raziskavah na področju tehnologij,  
sposobnost vključevanja v delo v virtualnem okolju,  
sposobnost obvladanja standardnih razvojnih metod, postopkov in procesov,  
sposobnost uporabe pridobljenega teoretičnega znanja v praksi,  
sposobnost sodelovanja v razvoju in napredku,  
kooperativnost, usposobljenost za timsko delo,  
sposobnost vključevanja v RR projekte in sodelovanja z inštitucijami znanja,  
sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanja,  
sposobnost reševanja konkretnih delovnih problemov na področju tehnologij in procesov z uporabo standardnih strokovnih metod in postopkov,  
razvoj strokovnih veščin in spretnosti na področju tehnologij in procesov.



**Predvideni študijski rezultati:**

**Intended learning outcomes:**

*Študent/študentka:*

- spozna in doume ekstremno kompleksnost tehnološko prefinjenost procesa razvoja proizvoda v avtomobilski industriji;
- spozna in doume, da razvoj novih vozil zahteva »state-of-the-art« tehnološke metode in procese;
- spozna in doume pomen stalnih tehnoloških izboljšav in razvoja v proizvodnem procesu;
- doume izredni pomen konstruiranja in tehnoloških procesov v avtomobilski industriji, tako v vsakodnevem življenju posameznika, kot v neposredni poklicni dejavnosti na vseh možnih področjih;
- seznaneni se z nekaterimi bistvenimi metodami v razvoju proizvodov v avtomobilski industriji;
- spozna razmerja med bistvenimi elementi v avtomobilski proizvodnji: cena, trajnost, razvoj proizvoda, razvoj procesa, prilagodljivost, infrastruktura in oprema, tehnologija in procesi, delovna sila in organizacija, logistika in dobaviteljska veriga ter raziskave in inženiring;
- ustvarja si in tudi spreminja svojo življenjsko filozofijo, ki poleg sicer zelo pomembnih družbenih in humanistični ved in kulture, visoko ceni in na novo in drugače spoštuje dosežke in spoznanja s področij tehnike in inženirstva;
- spoznava in doumeva odnose med osnovnimi in aplikativnimi raziskavami njih medsebojno prepletenost in povezanost znanosti s sodobno tehniko in visokimi tehnologijami v avtomobilski industriji;
- širše znanje s področja razvoja proizvodov daje študentom nove izzive in možnosti in za osebno zadovoljstvo na novih službenih dolžnostih, velike možnosti napredovanja v svoji karieri in realne danosti za mednarodno sodelovanje.



**Metode poučevanja in učenja:**

**Learning and teaching methods:**

<ul style="list-style-type: none"><li>• predavanja z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, problematika, razvijanje ustvarjalnosti);</li><li>• seminarske naloge in vaje, vezane na problematiko različnih vrst razvojnih metod;</li><li>• uvajanje samostojnosti razmišljanja in osebnega ukrepanja pri širokem spektru ustvarjalnega in inovativnega dela;</li><li>• priprava možnostnih študij (Feasibility Studies) za posamezne razvojne metode;</li><li>• pomen prenosov eksperimentalnih dosežkov iz laboratorijski raziskav v polindustrijska in industrijska merila;</li><li>• razumevanje izbranih razvojnih procesov in tehnoloških shem (Flow-Sheet);</li><li>• seznanjenje z razvojno opremo, stroji, aparati in merilnimi instrumenti;</li><li>• uporabljanje in seznanjanje s široko strokovno in patentno literaturo ter praktično uporabo dosegljive dokumentacije iz knjig, revij, interneta in arhivov;</li><li>• pomen in prenosi dosežkov iz laboratorijski raziskav v polindustrijska in industrijska merila;</li><li>• strokovne ekskurzije in ogledi izbranih podjetij iz avtomobilske industrije.</li></ul>	
--	--

**Načini ocenjevanja:**

**Delež (v %) / Assessment:  
Weight (in %)**

<ul style="list-style-type: none"><li>• pisni izpit - 30 % ocene</li><li>• <u>ustni izpit</u> - 40 % ocene</li><li>• projektno oziroma seminarsko delo – 30 % ocene</li></ul> <p>Ocenjevalna lestvica: ECTS.</p>		
--	--	--

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Jezernik, A.,Škornik, S., Golob, B., Hren, G.: Informatika v poslovanju : 2. dopolnjena in razširjena izd. Celje : Visoka komercialna šola, 2005</li><li>2. Stjepanović, Z., Jezernik, A., : Osnove dela z osebnimi računalniki : zbrano gradivo za uvajalni tečaj. Maribor : Fakulteta za strojništvo, 2002.</li><li>3. Hren, G., Jezernik, A.,: Računalniške tehnologije za podporo konstruiranju : CAx in PxM : zbrano gradivo Maribor : Fakulteta za strojništvo, 2005.</li><li>4. Jezernik, A.,Dolšak, B.,Čep, J.,Golob, B., Hren, G., Stjepanović, Z.,Ulaga, S., Ulbin, M.: Računalniki pri konstruiranju in v proizvodnji</li><li>5. Jezernik, A., Kac, M.: Opis digitalnega računalniškega sistema, prikaz in procesiranje informacije v računalniku / Programski jezik Fortran. Maribor. Univerza v Mariboru, Visoka tehniška šola, 1977.</li><li>6. Vallant, M.,Jezernik, A.,:Uvajanje CAD/CAM v proizvodnjo : program dela za leto 1992. Maribor : Tehniška fakulteta, 1992</li></ol>
---



7. Jezernik, A.: Računalništvo v inženirski praksi. Maribor : VTŠ, 1979.
8. Jezernik, A.: Uporaba elektronskega računalnika I : zapiski predavanj in vaj. Maribor : VTŠ, 1973.
9. Jezernik, A.; Sistem programov za konstrukcijske analize po metodi končnih elementov v dveh in treh dimenzijah. Maribor : VTŠ, 1976
10. Jezernik, A., Prašnički, M.: Raziskava napetostnega stanja v valju motorja TAM po metodi končnih elementov s programskim sistemom SASP. Maribor : Visoka tehniška šola : TAM, [1976] Jezernik, A.: Računsko-informacijski sistem SASP za reševanje problemov konstrukcij po metodi končnih elementov. Mariboru : [TAM], 1976.
11. Jezernik, A.: Uporaba magnetnih trakov in diskov. Maribor : VTŠ, 1977.
12. Jezernik, A.: O možnostih in uvajanju računalniškega projektiranja v strojno industrijo. Maribor : Univerza v Mariboru, Visoka tehniška šola, 1977.
13. Jezernik, A.: Računalništvo v inženirski praksi. Maribor : Visoka tehniška šola, 1978
14. Jezernik, A.: Osnove računalništva za inženirje. Maribor : Visoka tehniška šola, 1984
15. Jezernik, A.: Računalniki pri inženirskem delu. Maribor : Tehniška fakulteta, 1987
16. Jezernik, A.: Računalniki pri konstruiranju in v proizvodnji, 1. natis. Ljubljana : Državna založba Slovenije, 1988
17. Jezernik, A., Šostar, A., Balič, J., Polajnar, A., Oblak, M., Leš, P., Kiker, E. : Raziskava in razvoj postopkov in metod CAD z integracijo v CAM sistem za strojno industrijo.
18. Jezernik, A.: Razvoj programskih orodij za CAD in CAM. Maribor : Tehniška fakulteta, 1989
19. Jezernik, A., Golob, B., : Fortran 90 in računalniki pri inženirskem delu: [učbenik]: Maribor : Fakulteta za strojništvo, 1998.
20. Jezernik, A., Golob, B., Čep, J., Dolšak, B., Žerak, T. : Računalništvo. Maribor: Tehniška fakulteta, 1991.
21. Jezernik, A.: Računalniško podprto konstruiranje 1991-1992 :