

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Razvoj proizvodov in procesov v avtomobilski industriji
Course title:	Product & process development for automotive industry

Študijski program Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Inženiring in vozila		tretji	5
Engineering and vehicles		third	5

Vrsta predmeta / Course type modulni/modular

Univerzitetna koda predmeta / University course code: VS_11022

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
60	-	15	30	-	105	7

Nosilec predmeta / Lecturer: Doc. dr. Tomaž Jurejevčič

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures:	slovenski/slovenian (optional: english)
Vaje / Tutorial:	slovenski/slovenian (optional: english)

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

Prerequisites:

<ul style="list-style-type: none"> vpis v 3. letnik študija 	<ul style="list-style-type: none"> approved entry of 3rd year
--	--

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

<ul style="list-style-type: none"> <u>Procesi v avtomobilski industriji</u>: problemska področja razvoja v avtomobilski industriji, opredelitev procesov v avtomobilski industriji <u>Snovanje in razvoj izdelka</u>: razpis in poziv za oddajo ponudb, kupčeve zahteve, koncipiranje izdelka, terminiranje aktivnosti in sočasni inženiring, re-inženiring, interne razvojne aktivnosti in najemanje inženirskih storitev, razvojno sodelovanje s kupci <u>Organizacija projektnih in strokovnih virov</u>: opredelitev projektne organizacije in tipi projektov v avtomobilski industriji, kvantitativni in kvalitativni kriteriji vrednotenja projektov, pristopi k vodenju projekta, vodenje projekta v povezavi s specialističnimi funkcijami, tipi razvojnih aktivnosti na projektu, sponzorstvo in start projekta, opredelitev in problemska področja projektnega managementa v avtomobilski 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Automotive industrial processes</u>: problem areas of automotive industry, definition of processes in automotive industry <u>Concept and Design of the Product</u>: request for quotation, customer technical requirements, setting of the product concept, time planning, concurrent engineering, internal development services and outsourcing of services, co-engineering with the customer <u>Project- and expert resources</u>: definition of automotive project organisation, automotive project types, project controlling metrics (quantity- and quality criteria), project management approaches, project management with involvement of expert roles, types of project development activities, sponsorship and project creation, automotive project management and its problem areas
--	---

<p>industriji</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Projektna organizacija razvojnih projektov v avtomobilski industriji</u>: ključne faze pri vodenju projekta, standardni avtomobilski razvojni procesi, faza zagona projekta, prirojevanje standardnega projekta specifičnim zahtevam, zagonski sestane projekta, faza izvajanja projekta, multiprojektno okolje in vodenje virov v multiprojektne okolju • <u>Problemi v razvojnem procesu in reševanje</u>: eskalacijsko reševanje problemov, faktorji uspeha in sodelovanja, teamsko delo, komunikacija • <u>Upravljanje znanja v avtomobilski industriji</u>: obvladovanje splošnih in lastnih znanj podjetja (know-how) in upravljanje izkustvenih informacij (lessons learned), management inovacij, upravljanje interne standardizacije in modularnih rešitv • <u>Izbrane teme iz snovanje izdelkov in procesov v avtomobilski industriji in pripadajoče razvojne metodologije</u>: metode načrtovanja in vrednotenja funkcionalnosti izdelka v fazah razvoja izdelka (simulacije tolerančnih verig, FEM-statične, dinamične in tranzientne simulacije, CFD simulacije, kinematične simulacije, itd.), metode načrtovanja, vrednotenja in obvladovanja kakovosti v fazah razvoja izdelka in fazah razvoja tehnoloških procesov (FMEA, APQP, DFSS, SPC, ISO/TS 16949, IATF 16949, itd.) 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Automotive project organisation</u>: project main phases, standard automotive Time-to-Market process, project start-up phase, tailoring of standard project to specific needs, project kick-off meeting, project implementation phase, project termination phase, multi-project environment and resource management in multiproject environment • <u>Development process problem-solving</u>: problem-solving escalations, factors of success and factors of cooperation, teamwork, project communication • <u>Management of know-how in automotive industry</u>: knowledge management (general- and proprietary know-how) and lessons-learned management, management of innovations, management of internal standardisation and -modular solutions • <u>Selected Topics of Design of products- and processes in automotive industry and respective design methodologies</u>: planning and evaluation of product functions during product design phases (tolerance-chain simulations, FEM¹-statics-, dynamics- and transient simulations, CFD² simulations, kinematics simulations, etc.), design process methods for planning, evaluation and maintainence of product- and process related quality (FMEA³, APQP⁴, DFSS⁵, SPC⁶, ISO/TS 16949⁷, IATF 16949⁸, ISO/IEC 17025⁹, etc.)
--	--

¹ FEM – Finite Element Method

² CFD – Computational Fluid Dynamics

³ FMEA – Failure Mode and Effect Analysis

⁴ APQP – Advanced Product Quality Planning

⁵ DFSS – Design For Six Sigma

⁶ SPC – Statistical Process Controll

⁷ ISO TS 16949 - ISO technical specification aimed at the development of a quality management system for the supply chain

⁸ IATF ISO/TS 16949 (now IATF 16949) - <http://www.iatfglobaloversight.org/content.aspx?page=IATF%20ISO/TS%2016949%20Revision%20Workgroup%20News>

⁹ ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

Temeljni literatura in viri / Readings:

Temeljna literatura:

- Baars Wouter: Project Management Handbook, DANS – Data Archiving and Networked Services, The Hague – 2006, ISBN 90 6984 496 6
- Hauc A.: Projektni management, GV Založba, 2007, ISBN 86-7061-285-2
- Hoyle David: Automotive Quality Systems Handbook, Butterworth Heinemann, 2000, ISBN 0 7506 7243 9
- International Automotive Task Force - **IATF 16949:2016** - <http://www.iatfglobaloversight.org/content.aspx?page=IATF%20ISO/TS%2016949%20Revision%20Workgroup%20News>
- ISO TS 16949:2009 Quality Management Systems – Particular requirements for the ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations, International Organization for Standardization (www.iso.org)
- Küster J., Huber E., Lippmann J., Schmid A., Schneider E., Witschi U., Wüst R.: Handbuch Projektmanagement, Springer, 2011, ISBN 978-3-642-21242-0
- VDA: Process Audit, Product Development Process / Serial Production, VDA, June 2010, ISSN 0942-9412
- Weber Julian: Automotive Development Processes, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009, e-ISBN 978-3-642-01253-2
- ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
- E-gradiva predmeta / E-Course material

Priporočljiva literatura:

- Juran M. Joseph, Blanton A. Godfrey: Juran's Quality Handbook - 5th Ed - McGraw Hill 1999, ISBN 0-07-034003-X
- Baas Issa: Six Sigma Statistics with Excel and Minitab - McGraw-Hill, 2007 , ISBN 0-07-154268-X
- Monka M., Schöneck N.M., Voß W.: Statistik am PC - Lösungen mit Excel, Carl Hanser Verlag, München, 5.Aufl., ISBN 978-3-446-41555-3
- Smith David J.: Reliability, Maintainability and Risk - Practical methods for engineers – 8th Ed - Elsevier 2011
- Newbold P.: Statistics for Business and Economics, 7/E, Prentice Hall, 2010, ISBN-10: 0136085369
- Grote K.H., Feldhusen J.: Dubbel Taschenbuch für Maschinenbau, 21. Auflage, 2005, ISBN 3-540-22142-5
- Devore Jay L.: Probability & Statistics for Engineering and the Sciences - 8th Ed, Brooks Cole Cengage 2012, ISBN-13: 978-0-538-73352-6

Cilji in kompetence:

Cilji:

- Podati pregled na kompleksnost različnih aktivnosti razvojnega procesa v avtomobilski industriji
- Pri študentu razviti strokovne sposobnosti za izvajanje razvojnih aktivnosti v okviru razvojnega procesa v avtomobilski industriji
- Pri študentu razviti organizacijske sposobnosti za izvajanje razvojnih aktivnosti v okviru razvojnega procesa v avtomobilski industriji
- Študentu omogočiti vpogled v način in metodologije, ki so potrebne za sodelovanje v mednarodni delitvi dela v okviru avtomobilске

Objectives and competences:

Objectives:

- To present to a student an overview of complexity of the automotive development process activities
- To increase student's expert performance for execution of development activities within automotive development process
- To develop student's organizational skills in order to execute development activities within automotive development process
- To give a student an insight into methodologies that are prerequisite for cooperative work within international automotive bussiness

<p>industrije</p> <p>Kompetence - po koncu predmeta bodo študenti imeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razvite strokovne in organizacijske sposobnosti za izvajanje razvojnih aktivnosti in projektov v okviru razvojnega procesa v avtomobilski industriji • pregled nad pristopi, postopki in metodologijami, ki so potrebne za sodelovanje v mednarodni delitvi dela v okviru avtomobilske industrije • širok vpogled v izzive in priložnosti, ki jih podjetjem prinaša trg avtomobilske industrije • razumevanje osnovnih teorij o sistematičnem in inovativnem načrtovanju izdelkov in reševanju problemov v okviru razvoja v avtomobilski industriji • praktične izkušnje za razvoj pristopov in rešitev v okviru razvoja izdelkov in procesov v avtomobilski industriji s pomočjo konkretnih primerov 	<p>Competences – after examination students will have:</p> <ul style="list-style-type: none"> • expert and organisational skills for execution of development activities in the automotive development process • overview over approaches, procedures and methodologies that are needed for successful cooperational work in the automotive bussiness • broadened view into the challenges and opportunities, that can be found in the automotive industry • understanding of basic theories about systematic- and innovative product design process, and about related problem-solving • practical experiences in development of new approaches and solutions for the product- and process development activities while using information from the set of practical examples and case-studies
--	---

Predvideni študijski rezultati:

<ul style="list-style-type: none"> • Razume naravo razvojnega procesa izdelka in tehnologije v avtomobilski industriji • Zna organizirati sebe in razvojni team za kreativno delovanje na razvojnem projektu za nov izdelek in/ali pripadajoč tehnološki proces v avtomobilski industriji • Spozna glavna orodja in tehnike za izvajanje razvojnega procesa v avtomobilski industriji • Kritično izbira, vrednoti in odloča v konkretnih poslovnih situacijah v avtomobilski industriji • Razume, anticipira in razrešuje neplanirane probleme in težave v okviru razvojnega procesa

Intended learning outcomes:

<ul style="list-style-type: none"> • Student understands the nature of the development process for automotive product- and production processes • Student knows how to organize himself and his team for creative action within development project for new automotive product- and/or new production processes • Student gets acquainted with main development tools- and techniques in the automotive design & development process • Student is able to critically select, evaluates and makes decisions while beeing in particular situations in the automotive bussiness environment • Student understands, anticipates and resolves non-planned problems and issues within design & development process

Metode poučevanja in učenja:

<ul style="list-style-type: none"> • Predmet bo temeljil na predavanjih, vajah in razpravah. Uporabljali bomo kombinacijo teksta in primerov za študij o teh temah • Vaje: vaje se bodo izvajale na konkretnih primerih uporabe posamezne metodologije oz. na konkretnih primerih reševanja tipičnega problema razvoja proizvoda in procesa iz avtomobilske, npr. <ul style="list-style-type: none"> ○ izvajanje oz. moderiranje problemskih sestankov – viharjenja idej in pri tem uporaba DMAIC metodologij npr. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mind-map ▪ Ishikawa, Fault-tree ▪ SWOT ▪ X-R chart ▪ kratkoročne- in dolgoročne stabilnosti procesov, ○ tolerančna analiza <p>Na vajah potrebna oprema: računalnik in MS Office Excel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminarsko delo: študent bo v okviru seminarja obdelal razvojne tematike (metodologije, projektna orodja, razvojna orodja, itd.). Študent bo izbral enostaven izdelek ali proces za analizo, predlagal izboljšave (optimizacija ali reinženiring) in napisal o tem seminarski elaborat. <p>Predmet je oblikovan na kombinirani način študija, ki vključuje aktivnosti preko elektronskega (on-line) okolja: te aktivnosti so sestavljene iz samostojnih in skupinskih aktivnosti z uporabo učnega okolja Moodle in drugih elektronskih vsebin. Praviloma vključujejo diskusije v forumih, spletne strani, ogled posnetih predavanj in vaj, preverjanje znanja, odgovori na vprašanja, iskanje po spletu (bazah) itd.</p>

Learning and teaching methods:

<ul style="list-style-type: none"> • The subject will be based on lectures, exercises based on particular cases, and discussion. Combination of text and examples will be used to study mentioned themes • Practicum: exercises will be conducted with the focus to particular cases of product development and processes in automotive. Typical cases would be as follows: <ul style="list-style-type: none"> ○ Execution and leading of brainstormings while using DMAIC tools e.g. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mind-map ▪ Ishikawa, Fault-tree ▪ SWOT ▪ X-R chart <ul style="list-style-type: none"> ▪ short term- and long term stability, ○ tolerance analysis. <p>Necessary equipment: PC & MS Office Excel</p> <ul style="list-style-type: none"> • A course work: student will work out some design & development themes (methodologies, project tools, development tools, etc.). Student will select simple product or process that will be subsequently analysed and optimised in terms of better solution (optimisation or re-engineering) and he will write the course expert-report. <p>The course is designed as blended learning that includes online activities: Online activities consist of independent and group activities using the LMS Moodle and other electronic or online content. Activities usually include discussions in forums, websites, viewing of recorded lectures and tutorials, assessments, answering questions, searching the web (databases), etc.</p>

Načini ocenjevanja:	Delež/ Weight (%)	Assessment:
<ul style="list-style-type: none"> • pisni izpit • seminarska naloga • ocena sodelovanja na vajah <p>Ocenjevalna lestvica je skladna z ECTS in Pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja FINI NM.</p>	<p>70%</p> <p>15%</p> <p>15%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • written examination • practicum assessment • coursework written report <p>Evaluation scale in accordance with ECTS and the Rules on the Evaluation and Assessment of Knowledge FINI NM.</p>

Reference nosilca / Lecturer's references:

- FAJDIGA, Matija, JUREJEVČIČ, Tomaž, KERNC, Janko. Reliability prediction in early phases of product design. J. eng. des. (Print). [Print ed.], 1996, vol. 7, no. 2, str. 107-128. [COBISS.SI-ID 1881371]
- KERNC, Janko, JUREJEVČIČ, Tomaž. Preskuševališče za testiranje pedalnega sklopa = Test stand for brake pedal tests. Stroj. vestn., 1999, letn. 45, št. 12, str. 513-521. [COBISS.SI-ID 3528475]
- KOSTANJEVEC, Andrej, MALNARIČ, Vili, JUREJEVČIČ, Tomaž, FAJDIGA, Matija. Homologacija elementov prototipnega vozila = Test certificate of elements for vehicle prototype. Stroj. vestn., 1999, letn. 45, št. 12, str. 522-532. [COBISS.SI-ID 3528987]
- FAJDIGA, Matija, KUHELJ, Anton, JUREJEVČIČ, Tomaž. System Integration for Driving and Braking Slip Control. V: NWAGBOSO, Christopher O. (ur.). Road vehicle automation, str. 26-34. [COBISS.SI-ID 1872411]
- JUREJEVČIČ, Tomaž. Model toka moči v transmisijah z razvejišči in visco elementi : doktorsko delo. Ljubljana: [T. Jurejevčič], 1998. II, 111 str., ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 2432795]
- JUREJEVČIČ, Tomaž. Povezava analitičnega in eksperimentalnega dimenzioniranja na zanesljivost = [Interaction between analytical and experimental reliability design approach] : magisterij, (Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Magistrska dela, 829). Ljubljana: [T. Jurejevčič], 1992. 74, P27 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 265755]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, WAGNER, Andrej, FAJDIGA, Matija. Poročilo o napetostno-deformacijski analizi membrane CFL ver.4B : napetostno deformacijska analiza. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2004. 19 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 8232731]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, WAGNER, Andrej, BUČAR, Tomaž, FAJDIGA, Matija. Meritev deformacije v mehanizmu za nastavitev višine snopa meglenske OFL : meritev deformacije. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2005. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 8251675]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, WAGNER, Andrej, BUČAR, Tomaž, FAJDIGA, Matija. Meritev stika pri povišanih temperaturah v kontaktu mehanizma za nastavitev višine snopa meglenske CFL : meritev deformacij. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2005. 8 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 8639515]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, WAGNER, Andrej, FAJDIGA, Matija. Meritve karakteristike tesnilke : tlačna karakteristika O-ringa za OFL Toyota. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2007. 5 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 10146587]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, VIDIC, Gašper, WAGNER, Andrej, FAJDIGA, Matija. Montaža vijaka regulacijskega mehanizma v objemko : analiza obremenitev v regulacijskem mehanizmu. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2008. 1 zv. (loč. pag.), ilustr. [COBISS.SI-ID 10846235]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, VOLK, Matej, OMAN, Simon, WAGNER, Andrej, FAJDIGA, Matija. Poročilo o toplotnem preračunu hladilnika meglenske : analiza prevoda toplote. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2008. 21 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 10675995]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, WAGNER, Andrej, FAJDIGA, Matija. Zobniški prenos za meglenko CFL. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2008. 5 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 10439195]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, ZALAZNIK, Aleš, WAGNER, Andrej, FAJDIGA, Matija. Žaromet A3400 : simulacija trka žaromet A3400 v model lutke pešca. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2008. 46 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 10534683]
- KOSTANJEVEC, Andrej, ZALETELJ, Henrik, ŠKRLEC, Andrej, WAGNER, Andrej, JUREJEVČIČ, Tomaž, FAJDIGA, Matija. Škoda Superb - analiza tesnosti tesnila žaromet : nonlinear finite element analysis. Ljubljana: Faculty of mechanical engineering, Laboratory LAVEK, 2009. [19] f., ilustr. [COBISS.SI-ID 10887963]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, ŠKRLEC, Andrej, VIDIC, Gašper, WAGNER, Andrej, FAJDIGA, Matija. Škoda Superb - analiza tesnosti tesnila žaromet V3. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Katedra za strojne elemente in razvojna vrednotenja, 2009. [8] str., ilustr. [COBISS.SI-ID 11142427]
- JUREJEVČIČ, Tomaž, CAJHEN, Tadej, TRČEK, Mihael. Naprava in postopek za krmiljenje kotnih svetilk pri vozilih : patent št. 22536. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2008. 17 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 10960667]
- TRČEK, Mihael, LEBENIČNIK, Mitja, RAZPOTNIK, Jure, JUREJEVČIČ, Tomaž. Svetilo, zlasti za motorna

vozila : patent št. SI 22617 A. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2009. 10 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 11071515]

