

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b> <b>Course title:</b>	Sočasni inženiring Concurrent Engineering
---	--

Študijski program Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Inženiring in vozila Engineering and vehicles		3. third	5. fifth

**Vrsta predmeta / Course type** modulni /modulary

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:** VS\_11024

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	-	15	30	-	90	6

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Aleš Adamlje, viš. pred.

**Jeziki//languages**

Slovenščina / Slovene
Slovenščina / Slovene

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

**Prerequisites:**

- vpis v 3. letnik študija

- enrolment in the 3rd year of study

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod v sočasni inženiring . Definicija sočasnega inženiringa. Temeljne značilnosti sočasnega inženiringa.</li> <li>• Razčlenitev postopka razvoja izdelka; konstruiranje, virtualno vrednotenje izdelka, izdelava prototipov, preizkušanje izdelkov.</li> <li>• Metode uporabljene pri razvoju izdelka; FMEA, DFM, DFA....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to concurrent engineering. Definition of concurrent engineering and basic characteristics.</li> <li>• Analysis of the product development process; design, virtual evaluation of the product, production of prototypes, product testing.</li> <li>• Methods used during product development: FMEA, DFM, DFA...</li> </ul>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razčlenitev sočasnega inženiringa. Zaporedni in sočasni postopek za razvoj izdelka. Obravnava izdelčnega, procesnega, organizacijskega, tehničnega, komunikacijskega, managerskega in pravnega vidika sočasnega inženiringa.</li> <li>• Modeli izdelkov. Podatki, informacije in znanje o izdelku in njegovi funkciji.</li> <li>• Modeli postopkov. Organizacijski diagrami in procesi. Načrtovanje postopkov. Modeliranje postopka razvoja izdelkov. Načrtovanje postopkov za sočasni inženiring.</li> <li>• Timski pristop. Temeljne značilnosti timskega pristopa. Hierarhični in timski pristop. Opis aktivnosti sestavljanja timov.</li> <li>• Projektni pristop. Definicija projekta. Temeljne značilnosti projektnega pristopa. Funkcijski in projektni pristop. Umestitev projektnega pristopa v organizacijo.</li> <li>• Razširjeno podjetje.</li> <li>• Značilnosti CAx sistemov; parametričnost, asociativnost.</li> <li>• Upravljanje s podatki in delovnim postopkom. Funkcionalnost PLM/PDM sistemov.</li> <li>• Groupware tehnologija.</li> <li>• Upravljanje tveganja.</li> <li>• Odgovornost. Avtorstvo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis of concurrent engineering. Successive and simultaneous process for product development. Dealing with different aspects of concurrent engineering: product, process, organisational, technical, communication, managerial and legal.</li> <li>• Product models. Data, information and the knowledge of a product and its function.</li> <li>• Process models. Organisational diagrams and processes. Planning of processes. Making models of the process of product development. Planning of processes for concurrent engineering.</li> <li>• Team approach. Basic characteristics of team approach. Hierarchic and team approach. Description of setting up teams.</li> <li>• Project approach. Definition of the project. Basic characteristics of project approach. Functional and project approach. Positioning project approach into the organisation.</li> <li>• Extended enterprise.</li> <li>• Characteristic of CAx systems; parametric, associativity.</li> <li>• Data management and work flow. Functionality of PLM/PDM systems.</li> <li>• Groupware technology.</li> <li>• Risk management.</li> <li>• Responsibility. Authorship.</li> </ul>
---	--

## Temeljni literatura in viri / Readings:

### Obvezna:

- STJEPANDIĆ, Josip, WOGNUM, Nel, VERHAGEN, Wim J. C., *Concurrent engineering in the 21st century : foundations, developments and challenges*, Springer Verlag, London 2015.
- ULLMAN, David G., *The mechanical design process 6th edition*, David Ullman LLC, 2018.
- PRASAD, Biren, *Concurrent Engineering . Fundamentals: Integrated Product & Process Organisation*, Vol 1 & 2, Prentice Hall, USA, 1996.
- MIHELIC, Primož. *Predavanja iz predmeta Sočasni inženiring :(VS)*, Fakulteta za industrijski inženiring, Novo mesto, 2012.
- E-gradiva predmeta / E-Course material

### Priporočena literatura in viri:

- *A Guide to the Project Management Body of Knowledge ( PMBOK® Guide )*, Fifth Edition (ENGLISH), Project Management Institute, 2013.
- PARASEI, Hamid, JOHN M. Usher, Uptal Roy, *Integrated Product and Process Development: Methods, Tools, Techniques*, John Wiley, USA 1997.
- ETTLIE, John E., and HENRY W. Stoll, *Managing the Design-Manufacturing Process*, McGraw-Hill, New York, 1990.
- ULRICH, Karl T., and STEVEN D. Eppinger, *Product Design and Development*, McGraw- Hill, New York, 1995.
- KUSIAK, Andrew; *Concurrent Engineering: Automation, Tools and Techniques*, John Wiley & Sons, 1993.

**Cilji in kompetence:****Cilji:**

Študenti:

- spoznajo in razumejo sočasni inženiring,
- bodo sposobni tvorno sodelovati v procesu razvoja izdelka po načelih sočasnega inženiringa.

**Kompetence:**

Študenti bodo sposobni:

- načrtovati postopek razvoja izdelka po načelih sočasnega inženiringa,
- sodelovati v razvojnem timu po načelih CE,
- predstaviti več disciplinarno znanje ter veščine za uspešno izvajanje CE inženiringa,
- sestaviti in voditi time z različnimi funkcijami za razvoj izdelkov,
- uporabljati sodobne inženirske metode (DFM,DFA, FMEA, FTA,...),
- načrtovati postopke v razvoju izdelkov z namenom skrajšanja časa,
- opredeliti, katere naloge izvajajo dobro, katere naloge je potrebno ponovno zastaviti,
- razumeti težave povezane z izmenjavo in deljenjem informacij znotraj organizacije ter predlagati rešitve,
- izbrati ter implementirati izdelke za programsko opremo, ki bo v podporo Sočasnemu inženiringu, kot so PDM sistemi in groupware tehnologija.

**Objectives and competences:****Objectives of the subject:**

Students:

- learn about and understand concurrent engineering,
- are able to constructively participate in the process of product development following the principles of concurrent engineering.

**Competences:**

The students will able to:

- plan the process of product development on the principles of concurrent engineering (CE),
- participate in the development team according to CE principles,
- present multidisciplinary knowledge and skills for successful use of CE,
- form and lead teams with different functions for products development,
- use modern engineering methods (DFM,DFA,FMEA,FTA,...),
- plan procedures for product development with intent to shortening time,
- define which tasks are performed well, which task need to be re-started,
- understand issues related to exchange and share information inside organization and propose solutions,
- select and implement software which will support CE, like PDM system and groupware technology.

**Predvideni študijski rezultati:**

- Razume razliko med sekvenčnim in sočasnim inženiringom (CE)
- Razume teorijo in filozofijo sočasnega inženiringa (CE).
- Razume prednosti in izzive CE.
- Zna načrtovati algoritem CE.
- Razume postopek razvoja izdelka.
- Razume vlogo CE za skrajšanje časa razvoja izdelka.
- Uporablja metodi FMEA in FTA za zmanjšanje verjetnosti, da bo v proizvodnji, vgradnji in uporabi izdelka prišlo do neželenih situacij.
- Uporablja metode DFM / DFA za proizvodnji in montaži prijazno definicijo izdelka in zmanjšanje števila sestavnih delov.
- Zna zmanjšati organizacijske in kulturne ovir ob izvedbi CE.
- Razume strategije za izbiro kadra in vodenje multi disciplinarnih projektnih timov
- Razume vlogo strateških partnerjev v razširjenem podjetju.
- Razume vloge in zmožnosti CAx, PDM/PLM in Groupware sistemov pri tehnično-komunikacijski podpori CE.
- Zna izboljšati zadovoljstvo kupca ter povečati tržni delež s pomočjo CE.
- Zna prepoznati tveganja pri izvajanju postopka razvoja izdelka po načelih CE.
- Uporablja načela timskega dela
- Zna prepoznavati odgovornosti in določevanja avtorstva v timih, ki delajo po načelih CE.

**Intended learning outcomes:**

- Student understands the difference between sequential and concurrent engineering (CE).
- Student understands theory and philosophy of CE.
- Student understands advantages and challenges of CE.
- Students knows how to design CE algorithm.
- Students understands product development process.
- Students understands role of CE for product time development shortening.
- Student uses FMEA and FTA methods to minimize probability of failures during production, assembly and exploitation of product.
- Students uses DFM/DFA methods for production and assembly friendly product definition and reduction number of components.
- Student knows how to decrease organizational and cultural obstacles during CE implementation.
- Student understands strategies how to form and lead multi-disciplinary teams.
- Student understands role of strategic partners in extended company.
- Students understands role and capability of CAx, PDM/PLM and Groupware Systems in technical-communication support of CE.
- Students knows how to improve customer satisfaction and increase market share.
- Student knows how to recognize risks in product development process when CE is used.
- Student uses principles of team work.
- Student knows how to recognize responsibility and authorship in teams which works according to CE principles.

**Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja z aktivno udeležbo študentov.
- Laboratorijske vaje – izvedba in analiza primerov.
- Seminarska naloga/Projektno delo. Vsak študent bo za enostaven izdelek analiziral in izpeljal načrtovanje razvojnega postopka načelih CE. Študent bo pokazal, kako je uporabil CE.

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.

**Learning and teaching methods:**

- Lectures with active students
- Laboratory exercises - case implementation and case study.
- Seminar work/ Project work. Each student will analyse and carry out the planning of development process using CE for a simple product and show how CE was used.

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.

**Načini ocenjevanja:****Delež/ Weight (%)****Assessment:**

Pogoja za opravljanje ustnega izpita sta pozitivno opravljene laboratorijske vaje in seminarska naloga.

- Laboratorijske vaje
- Seminarska naloga / projekt
- Pisni izpit

Ocenjevalna lestvica je skladna z ECTS in Pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja FINI NM.

20  
30  
50

Pre-condition for taking an oral exam is passing laboratory exercises and seminar work.

- Laboratory exercises
- Seminar paper / project
- Written exam

Evaluation scale in accordance with ECTS and the Rules on the Evaluation and Assessment of Knowledge FINI NM.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- GODEC, Damir, ČATIĆ, Igor, NARDIN, Blaž, RUJNIĆ-SOKELE, Maja, ADAMLJE, Aleš. *Podpora odločitvenih diagramov za projektiranje orodij za injekcijsko brizganje termoplastov = Decision diagrams aided conceptual mould design for injection moulding of thermoplastics*. *Strojniški vestnik*, ISSN 0039-2480, 1999, letn. 45, št. 6, str. 227-237. [COBISS.SI-ID [3275291](#)],
- ADAMLJE, Aleš, NARDIN, Blaž, ČELANT, Darko, BAJEC, Uroš. *Connection between reaction moulding of thermosets and mould design*. V: 2nd International Conference on Industrial Tools ICIT '99, Rogaška Slatina & Maribor, Slovenia, April 18-22, 1999. KUZMAN, Karl (ur.), BALIČ, Jože (ur.). *Conference proceedings*. Celje: TECOS, Slovenian Tool and Die Development Centre, 1999, vol. 1, str. 359-363. [COBISS.SI-ID [3244059](#)]
- NARDIN, Blaž, ADAMLJE, Aleš, KUZMAN, Karl. *Metodologija razvoja novih plastičnih izdelkov za avtomobilsko industrijo = [Methodology of development of new plastic components for the automotive industry]*. V: 5. konferenca IAT'01, Ljubljana, Slovenija, 5.-6. april 2001. TRENČ, Ferdinand (ur.), FAJDIGA, Matija (ur.), NAGODE, Marko (ur.). *Zbornik referatov*, (IAT, ISSN 1408-1679, Inovativna avtomobilska tehnologija). Ljubljana: Zveza strojnih inženirjev in tehnikov Slovenije, SVM: Fakulteta za strojništvo, LAVEK, 2001, str. 81-86 (IAT01 2C10). [COBISS.SI-ID [4315163](#)]
- ADAMLJE, Aleš, BABIČ, Dušan, LENARDIČ, Karel, ŠPILER, Jure. *Od ideje do izdelka*. V: Orodjarstvo '97, Naklo pri Kranju, 1. in 2. oktober 1997. KUZMAN, Karl (ur.), POLAJNAR, Andrej (ur.), TURK, Ivo (ur.). *Informacije - navdih - inovacije : pogoji za nov zalet v orodjarstvu : zbornik posvetovanja*. Celje: TECOS, Razvojni center orodjarstva Slovenije, 1997, str. 51-54. [COBISS.SI-ID [2309659](#)]
- KAMPUŠ, Zlatko, ADAMLJE, Aleš. *Forming of thermoplastics with the use of metal forming tools*. V: PIETRZYK, Maciej (ur.), MITURA, Zbigniew (ur.), KACZMAR, Jacek (ur.). *The 5th International ESAFORM Conference on Material Forming, Kraków, April 14-17, 2002*. 1st ed. Kraków: "Akapit", 2002, str. 235-238. [COBISS.SI-ID [5122075](#)]
- ADAMLJE, Aleš, JELERČIČ, Gorazd, KAMPUŠ, Zlatko. *Izdelava prototipnih orodij z mehкими vložki*. V: POLAJNAR, Andrej (ur.), POJE, Janez (ur.), JUNKAR, Mihael (ur.). *Dobavitelj - kupec - orodjar : zbornik posvetovanja, Portorož, 15. in 17. oktober 2002*. V Mariboru: Fakulteta za strojništvo; Ljubljana: GZS, Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo, 2002, str. 171-174. [COBISS.SI-ID [5428251](#)]
- ADAMLJE, Aleš, KAMPUŠ, Zlatko. *Problematika konstrukcije brizganih izdelkov*. V: Orodjarstvo 2001. POLAJNAR, Andrej (ur.), POJE, Janez (ur.), JUNKAR, Mihael (ur.). *Ideje - motor gospodarske rasti orodjarn : zbornik posvetovanja, Portorož, 9. in 10. oktober 2001*. V Mariboru: Fakulteta za strojništvo; Ljubljana: GZS, Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo, 2001, str. 161-164 in [Clanek23.pdf]. [COBISS.SI-ID [4711195](#)]
- ADAMLJE, Aleš, ROT, Matjaž, KAMPUŠ, Zlatko. *Implementacija simulacij brizganja pri razvoju avtomobilskih žarometov*. V: POLAJNAR, Andrej (ur.), POJE, Janez (ur.), JUNKAR, Mihael (ur.). *Presežimo meje na nov način : dobavitelj - kupec - orodjar : zbornik posvetovanja, Portorož, 14. - 16. oktober 2003*. Ljubljana: GZS, Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo; v Mariboru: Fakulteta za strojništvo, 2003, str. 121-124. [COBISS.SI-ID [6648603](#)]
- KRALJ, Aleš, ŠMUC, Boštjan, ADAMLJE, Aleš, TRČEK, Mihael. *Reflektor svetila za uporabo v vozilu, izdelan iz polimernega kompozita : SI 21379 A*. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2004. 5 str. [COBISS.SI-ID [28839173](#)]
- KRALJ, Aleš, ŠMUC, Boštjan, ADAMLJE, Aleš, LENČEK, Lojze. *Lamp with a black or almost black casing made of a polymer = Lampe mit einem schwarzen oder fast schwarzen polymergehäuse = Lampe a boitier noir, ou presque noir, fabrique en un polymere : EP 1 529 081 B1*. [Geneva]: European Patent Office, 2008. 8 f., ilustr. [COBISS.SI-ID [14724405](#)]
- KRALJ, Aleš, CERAR, Luka, ADAMLJE, Aleš, JENKO, Rok, LUBI, Franc, TRČEK, Mihael. *Light, especially for motor vehicles : European patent specification EP 1 789 284 B1*. [Geneva]: European Patent Office, 2008. 9 str., ilustr. [COBISS.SI-ID [11071771](#)]
- KRALJ, Aleš, TRČEK, Mihael, ADAMLJE, Aleš, LOGAR, Aleš, KRAMER, Gregor, FACIJA, France. *Reflector : EP 1664622 B1*. [Geneva]: European Patent Office, 2008. 27 str., ilustr. [COBISS.SI-ID [28842757](#)]