



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	TEHNOLOGIJE
Course title:	

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

Vrsta predmeta / Course type obvezen/obligatory

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: Red. prof. dr. Andrej Paulin

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 študija,pred izpitom mora študent(ka) uspešno opraviti praktične vaje.	
--	--

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

<ul style="list-style-type: none"><i>Uvod</i>, kjer je zajeta delitev tehnoloških postopkov s poudarkom na tehnoloških postopkih uporabnih v avtomobilski industriji. V uvodnem delu so podane tudi definicije posameznih tehnoloških postopkov. Pomembne so tehnične značilnosti kvalitete in natančnosti izdelkov.<i>Odrezavanje</i>. Z delitvijo različnih postopkov odrezavanja študent spozna postopke čiščenja, rezanja, odrezavanja z geometrijsko določeno in nedoločeno obliko, razne postopke odnašanja materiala, rezanje npr. z vodnim curkom, visokohitrostno odrezavanje, potopno erozijo. Študent se seznani s parametri in režimi odrezavanja. Pri tem so pomembni stroji in orodja	
--	--



za odrezavanje ter tehnološki postopki izdelave, saj vplivajo na normative in stroške ločevanja materialov.

- *Orodja za odrezovanje* (npr. rezkanje, freziranje, vrtanje,...) so sestavljena iz rezalnega materiala različnih vrst in držala, ki skupaj predstavljata orodje na obdelovalnih centrih. Zagotovo je pomembna tudi, zgradba orodij za odrezavanje in kako je orodje pritrjeno na stroj za odrezavanje. Ker je za obdelavo izdelka potrebnih več orodij, se dobro preglednost orodij doseže z vodenjem evidence orodij. Zelo pomembna je kontrola obrabe orodij med proizvodnim procesom.

Primeri obdelave NC programa na izdelkih iz prakse.

- *Oblikovanje* zajema oblikovanje ulitkov, sintranih izdelkov, polimerov, keramičnih materialov, kjer študenti spoznajo parametre in režime oblikovanja. To je sestavnih delov uporabnih pri izdelavi avtomobila. Seznanijo se z načini litja železnih in neželeznih zlitin, tj. litjem v pesek, kokile, tlačnim in centrifugalnim litjem ter precizijskim litjem, saj se veliko delov za avtomobilsko industrijo oblikuje ravno z litjem.

- *Toplotna obdelava materiala.* Skozi različne postopke toplotne obdelave, kot so žarjenja, kaljenje in površinske obdelave, izdelkom lahko spremenjamo mehanske in tudi kemične lastnosti materiala. Tako se izdelkom spreminja uporabna življenjska doba. To je pomembno predvsem pri orodjih, ki jih uporabljamo za izdelavo sestavnih delov v avtomobilski industriji.

- *Preoblikovanje.* Za razumevanje preoblikovanja so pomembne teoretične osnove preoblikovanja in osnove tehnike preoblikovanja. Preoblikovanje poteka v toplem ali hladnem stanju. Preoblikujemo kovinske in nekovinske materiale. Za preoblikovanje je pomembno orodje, stroji, pomožna sredstva, izkoristek materiala, normativ in stroški.

- *Spajanje. Materiale v avtomobilski industriji lahko spajamo z različnimi postopki, kot so varjenje, metalizacija, spajkanje, lepljenje, kovičenje... Za kateri postopek se odločimo je odvisno od mehanskih lastnosti spoja. Za doseg kakovostnega spoja moramo zasledovati med spajanjem naslednje merilne količine: jakost toka, oblačno napetost, hitrost žice, hitrost varjenja, pretok plina, maso vara in žindre, debelino varjenca, čas varjenja, vnos energija, temperaturo predgrevanja, trdnostne lastnosti zvara, zvarni spoj (makro- in mikrostrukturo)... Na osnovi izmerjenih vrednosti se odločimo za izbiro optimalnega postopka spajanja sestavnih delov avtomobila, pri*



<p>čemer ne smemo zanemariti cene izdelave spoja.</p> <ul style="list-style-type: none">• Na osnovi teoretičnih napak spajanja, načina kontrole teh napak, s statistično obdelavo napak nastalih pri spajanju in merilnimi inštrumenti se pridobljeno znanje potrdi še z izvedbo praktičnih vaj iz področja varjenja nelegiranih, mikrolegiranih, malolegiranih in mnogolegiranih jekel, neželeznih kovin in njihovih zlitin, polimerov.• Sodobne tehnologije (alternativne in nanotehnologije) uporabljene v avtomobilski industriji s primeri iz prakse.• Tehnologija izdelave prototipov za sestavne dele avtomobilov.	
---	--

Temeljni literatura in viri / Readings:

<ol style="list-style-type: none">1. Tonkovič, P., M. (2008). Gradiva. Novo mesto: Šolski center.2. Kopač, J. (1991): Odrezovanje. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.3. Kuzman K., Pipan J., Kampuš Z. (2000): Priporočila za načrtovanje tehnologij preoblikovanja. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.4. Kraut, B. (2003). Krautov strojniški priručnik. Ljubljana: Littera picta.5. Jež, M. ...[et.al.] (1998). Strojno tehnološki priručnik. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.6. Kopač, J. Odrezavanje-učbenik, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 1991.

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

<p>Cilji</p> <ul style="list-style-type: none">• Spoznati teoretične osnove tehnologije.• Pridobiti znanje za samostojno delo, analizo in sintezo različnih tehnoloških postopkov, ki se danes uporabljajo v domači in tujini avtomobilski industriji.• Seznanitev z različnimi tehnologijami, ki se uporabljajo pri izdelavi sestavnih delov avtomobila.• Razvijanje sposobnosti za uporabo znanstvenih metod in sredstev za reševanje strokovnih problemov.• Razviti zavest o smotni in okolju prijaznih tehnoloških postopkov v avtomobilski industriji.• Samostojnost pri odločanju in reševanju tehnoloških problemov iz prakse.• Spremljati razvoj stroke. <p>Kompetence</p> <p><i>Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• sposobnost evidentiranja problema in njegove analize ter predvidevanja operativnih rešitev v tehnološkem smislu,• sposobnost obvladanja standardnih razvojnih metod, postopkov in procesov v avtomobilski industriji,	
--	--



- sposobnost uporabe pridobljenega teoretičnega znanja v praksi,
- avtonomnost v strokovnem delu s področja avtomobilizma,
- sposobnost razumevanja in uporabe sodobnih teorij s področja tehniških, tehnoloških in naravoslovnih ved,
- sposobnost matematičnega razumevanja tehničnih problemov in uporaba matematike pri reševanju le-teh,
- sposobnost reševanja konkretnih delovnih problemov na področju različnih tehnologij in uporabe le-teh v sodobni avtomobilski industriji v domačih in tujih podjetjih,
- sposobnost stalne uporabe informacijske in komunikacijske tehnologije na svojem strokovnem področju,
- aktivno in kritično spremljanje razvoja novih metod uporabe različnih tehnologij na področju avtomobilizma s poudarkom na ekologiji.
- sposobnost izbire najprimernejše tehnologije izdelave sestavnih delov za avtomobil;
- sposobnost načrtovanja in izdelave tehnološkega postopka za posamezne delovne operacije,
- sposobnost določitve in izračuna normativov v proizvodnem procesu pri izdelavi avtomobila.

Predvideni študijski rezultati:

Študent/študentka:

- pozna in razume osnovne zakonitosti tehnoloških postopkov,
- pozna delitev tehnoloških postopkov ter njihovo uporabo,
- je sposoben oceniti in izbrati najugodnejši tehnološki postopek za izdelavo sestavnih delov avtomobila,
- zna načrtovati, uporabiti standarde, uporabiti literaturo in samostojno načrtovati proizvodni proces s področja različnih tehnologij,
- zna določiti dimenzije in predpisuje tolerance sestavnih delov avtomobila,
- zna analizirati rezultate meritev pri raznih tehnoloških postopkih,
- opiše, skicira in razume postopek odrezvanja, oblikovanja, preoblikovanja, varjenja,
- zna določiti parametre in režime postopka spreminjanja lastnosti materiala,
- izbere in določi režime, normative in stroške različnih tehnoloških postopkov.

Intended learning outcomes:



Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

<ul style="list-style-type: none">• <i>predavanja</i> z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, reševanje nalog) ob pomoči sodobnih pedagoških pripomočkov,• avditorne vaje za poglobljanje teoretičnih osnov,• individualne in skupinske <i>konzultacije</i>,• <i>laboratorijske vaje</i>, ki potekajo v ustrezno opremljenem laboratoriju.	
--	--

Načini ocenjevanja:

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

<ul style="list-style-type: none">• Pogoji za opravljanje pisnega izpita so pozitivno ocenjene laboratorijske vaje.• Končna ocena izpita je povprečje rezultata pisnega dela in ustnega zagovora		
---	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

<ol style="list-style-type: none">1. Tehniški metalurški slovar, 2. dopolnjena in popravljena izdaja. Naravoslovno-tehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, Ljubljana 2007, na CD, izdelava Amebis, Ljubljana.2. Tehniški metalurški slovar. Mladinska knjiga, Ljubljana 1995.3. Tehniški metalurški slovar - Dodatek. Naravoslovno-tehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, Ljubljana 2006, 292 str.4. Mala slovenska enciklopedija metalurgije in materialov. - Ljubljana, RMZ 1997, 144 str.5. Slovenski veliki leksikon, 1. – 3. del. – Ljubljana, Mladinska knjiga 2003 – 2005. (Avtor za metalurgijo).6. Slovenski tehniški slovar – 3. izdaja. – Črki A in B. Ur. Andrej Paulin, Andrej Šmalc, Anton Stušek, Cvetana Tavzes. Založba ZRC, Ljubljana 2007, 135 str.7. Oxford: Veliki angleško-slovenski slovar, 1. in 2. del. – Ljubljana, DZS 2005 in 2006. (Strokovni redaktor za metalurgijo in drugo industrijo).8. Poskusni slovensko-angleško-nemški slovarček: Nevronske mreže. – LiV, 2, Ljubljana 2008, str. 113 – 1169. Kovinarstvo. – Univerza v Ljubljani, 2. izdaja, Ljubljana 1980, 355 str.10. Metallographic Analysis of 3000 Years Old Kanalski Vrh Hoard Pendant. – Materials Characterization, 51, 2003, 205-218 (A. Paulin, S. Spaić, A. Zalar, N. Orel Trampuž)11. Metalurške raziskave pri arheometalurških projektih Narodnega muzeja Slovenije. – Materiali in tehnologije 37/5, Ljubljana 2003, 251-259 (A. Paulin, N. Orel Trampuž).12. Metalurgija neželeznih kovin na Slovenskem. - Zbornik za zgodovino naravoslovja in tehnike, zvezek 13-14, Slovenska matica, Ljubljana, 1998, 53-76.13. Metalurgija od njenih začetkov do danes. – Glasnik Slovenske matice, 24/1-2, Ljubljana, 2000, 80-89.14. Simulation of possible Bronze Age copper-iron alloy production by smelting dead roasted ferruginous sulphidic copper ores. – CIM Bulletin, 94/6, Montreal, 2001, 105-110 (A. Paulin, J. Roth, S. Spaić).
--