

Every Learning Counts!

Svako učenje se računa!

Program obrazovanja odraslih: **Operater za toplinsku obradu**



Europska unija
Ulaganje u budućnost
Projekt je sufinancirala Europska unija
iz Europskog socijalnog fonda

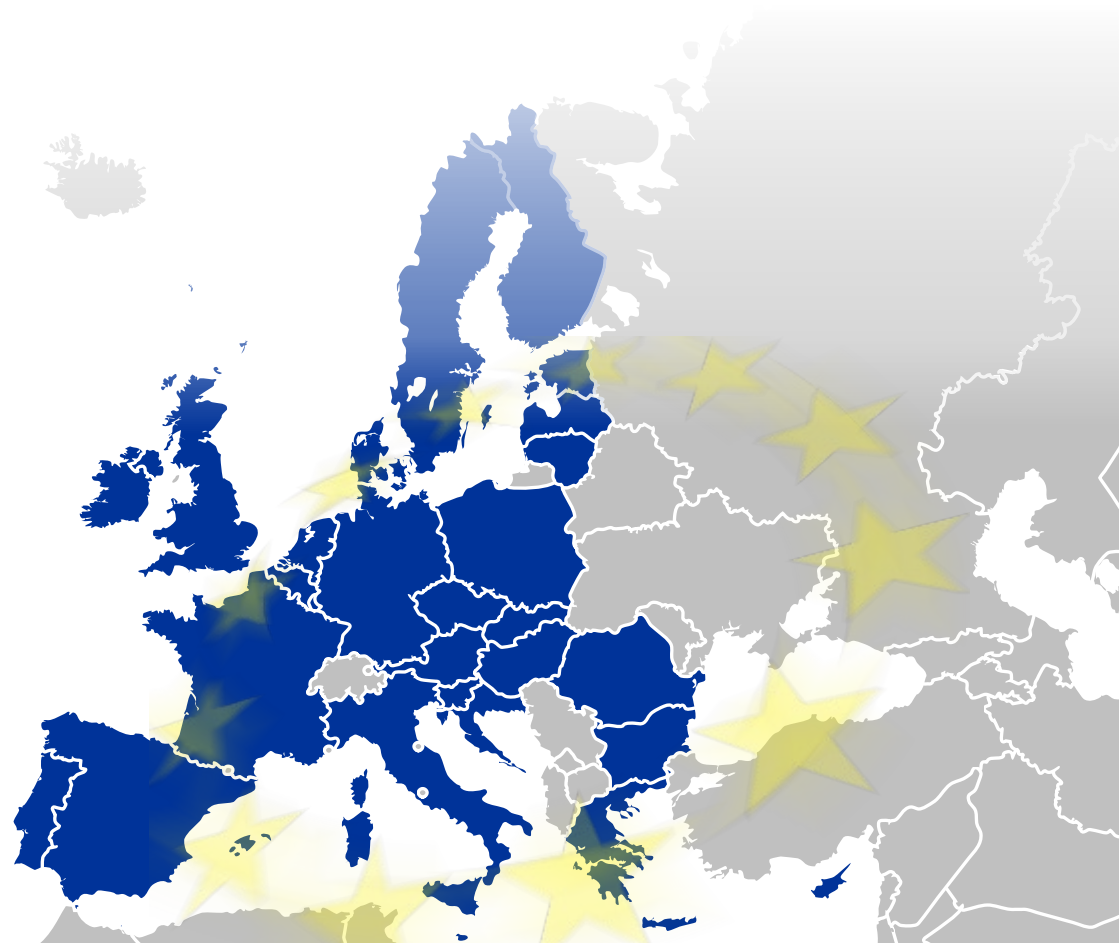


Razvoj ljudskih potencijala
Jačanje kapaciteta ustanova
za obrazovanje odraslih

Projekt
provode:



CALLIDUS
USTANOVA ZA OBRAZOVANJE ODRASLIH



elc.sfsb.hr

O projektu:

Every Learning Counts! Svako učenje se računa!

Ukupna vrijednost projekta: 190.117,92 €

Sufinanciranje Europske unije: 148.520,12 €

Trajanje: 12 mjeseci

Nositelj:

Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu

Partneri:

Čepo d.o.o. za proizvodnju, montažu, trgovinu, uvoz-izvoz, Slavonski Brod

Callidus – Ustanova za obrazovanje odraslih, Zagreb

Suradnici:

Hrvatski zavod za zapošljavanje, Područna služba Slavonski Brod

Hrvatska gospodarska komora – Županijska komora Slavonski Brod

Opći cilj projekta:

Povećanje konkurentnosti na tržištu rada nezaposlenih odnosno produktivnosti na trenutnom radnom mjestu zaposlenih polaznika programa obrazovanja odraslih kroz jačanje kapaciteta sektora obrazovanja odraslih u Brodsko-posavskoj županiji.

Specifični cilj projekta:

Poboljšati kapacitete Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu razvojem i implementacijom dva programa obrazovanja odraslih (Operater za toplinsku obradu i Voditelj projekta) u suradnji s lokalnim dionicima na tržištu rada u Brodsko-posavskoj županiji.

Očekivani rezultati:

- poboljšanje kapaciteta u sektoru obrazovanja odraslih
- uspostavljanje i promicanje partnerstva i bliže suradnje s poslodavcima i ostalim dionicima na lokalnom tržištu rada
- povećanje razine zapošljivosti i konkurentnosti polaznika programa obrazovanja odraslih

Ciljane skupine:

- predstavnici nezaposlenih i zaposlenih osoba
- predstavnici uprave i nastavnog osoblja Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu
- predstavnici zaposlenika u partnerskim institucijama
- predstavnici poslodavaca
- predstavnici nevladinih organizacija

Aktivnosti:

Radni paket WP0

Projekt menadžment / upravljanje projektom (monitoring i evaluacija)

Aktivnost 0.1

Formiranje tima za upravljanje projektom

Aktivnost 0.2

Praćenje projekta

Aktivnost 0.3

Nabava sredstava potrebnih za praćenje projekta

Radni paket WP1.1/WP2.1

Planiranje programa obrazovanja i provedba osposobljavanja u suradnji s lokalnim dionicima

Aktivnost 1.1.1/2.1.1

Uspostava suradnje s dionicima za zajedničko planiranje i razvoj programa obrazovanja

Aktivnost 1.1.2./2.1.2	Ispitivanje potreba za specifičnim znanjima i vještinama dionika na tržištu rada u Brodsko-posavskoj županiji
Aktivnost 1.1.3./2.1.3	Izgradnja kapaciteta nastavnog osoblja (radionice i treninzi za nastavno osoblje)
Aktivnost 1.1.4./2.1.4	Razvoj dva nova programa obrazovanja odraslih prema potrebama lokalnog tržišta rada i civilnog društva te osobnim potrebama sudionika
Radni paket WP 2.2	Poticanje partnerstva i bliža suradnja s poslo- davcima i ostalim dionicima na lokalnom tržištu rada
Aktivnost 2.2.1	Organiziranje uvodne konferencije
Aktivnost 2.2.2	Organiziranje završne konferencije
Aktivnost 2.2.3	Promicanje obrazovanja odraslih i cjeloživotnog učenja
Radni paket WP 3.1	Pilotiranje dva nova programa obrazovanja odraslih
Aktivnost 3.1.1	Nabava opreme i materijala potrebnih za pilotiranje novih programa obrazovanja odraslih
Aktivnost 3.1.2	Odabir i motivacijska radionica za nezaposlene i zaposlene odrasle polaznike
Aktivnost 3.1.3	Pilotiranje razvijenih novih programa obrazovanja odraslih

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU STROJARSKI FAKULTET U SLAVONSKOM BRODU

Strojarski fakultet u Slavenskom Brodu sastavnica je Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku ima 17 znanstveno-nastavnih sastavnica (11 fakulteta, pet sveučilišnih odjela i jednu umjetničko nastavnu sastavnicu - Umjetnička akademija), tri sveučilišne infrastrukturne ustanove (Gradska i sveučilišna knjižnica Osijek, Studentski centar u Osijeku i Studentski centar u Slavenskom Brodu) i trgovačko društvo Tehnologijsko-razvojni centar u Osijeku u vlasništvu Osječko-baranjske županije, Grada Osijeka i Sveučilišta.

Strojarski fakultet u Slavenskom Brodu smješten je na glavnom gradskom trgu koji nosi ime poznate autorice dječjih knjiga Ivane Brlić-Mažuranić.



Strojarski fakultet u Slavenskom Brodu na trgu Ivane Brlić-Mažuranić

Temelji fakulteta postavljeni su davne 1962. godine kada je fakultet započeo djelatnost kao Visoka škola u organizaciji Fakulteta strojarstva i brodogradnje iz Zagreba te s vremenom prerasta u Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu koji 1979. godine postaje sastavnica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

U akademskoj godini 1962./1963. počela je provedba studijskih programa strojarstva te je u akademskoj godini 2012./2013. na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu proslavljeno 50 godina studija strojarstva.

Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu ima danas 35 doktora znanosti (19 redovitih profesora, dva izvanredna profesora, sedam docenata, šest viša asistenta/poslijedoktoranda i jednog profesora visoke škole), dva djelatnika u nastavnom zvanju višeg predavača, tri znanstvena novaka, 11 asistenata, tri viša stručna suradnika i jedan stručni suradnik.

Studijski programi

Na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu od akademske godine 2005./2006. izvode se sveučilišni preddiplomski, diplomski i poslijediplomski studiji usklađeni s Bolonjskim procesom.

Sveučilišni preddiplomski studij Strojarstvo izvodi se kao trogodišnji od akademske godine 2010./2011., a prije toga izvodio se kao tri i pol godišnji s nazivom Proizvodno strojarstvo. Završetkom preddiplomskog studija Strojarstvo ostvaruje se 180 ECTS bodova i stječe akademski naziv sveučilišni/-a prvostupnik/-ca inženjer/-ka strojarstva.

Sveučilišni diplomski studij Strojarstvo izvodi se kao dvogodišnji od akademske godine 2013./2014. Ovaj studij ima pet usmjerenja: Konstruiranje i razvoj proizvoda, Logistika proizvodnje, Inženjerstvo materijala, Strojarske tehnologije i Energetska postrojenja. Završetkom diplomskog studija Strojarstvo ostvaruje se 120 ECTS bodova i stječe akademski naziv magistar/magistra inženjer/-ka strojarstva.

Od akademske godine 2007./2008. na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu izvodi se i trogodišnji poslijediplomski doktorski studij s tri modula: Suvremeni proizvodni postupci, Suvremeni proizvodni menadžment i Konstruiranje i numeričko modeliranje proizvoda. Završetkom poslijediplomskog dokorskog studija ostvaruje se 300 ECTS bodova i stječe akademski naziv doktor/doktorica znanosti.

Od akademske godine 2006./2007. na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu izvodi se i jedno i pol godišnji poslijediplomski specijalistički studij Razvoj proizvoda i tehnologija s četiri modula: Inženjerstvo materijala, Modeliranje i numerička analiza konstrukcija, Primjena proizvodnih postupaka i Proizvodni menadžment. Završetkom poslijediplomskog specijalističkog studija ostvaruje se 90 ECTS bodova i stječe akademski naziv sveučilišni/-a specijalist/-ica strojarstva.

Na Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu do sada je diplomiralo oko 1480 studenata na sveučilišnom dodiplomskom, preddiplomskom i diplomskom studiju te na stručnom studiju, 18 kandidata je steklo titulu doktor znanosti, 16 kandidata je steklo titulu magistar znanosti i 11 kandidata je steklo titulu sveučilišni specijalist strojarstva.



Svečanost promocije studenata održana 15. srpnja 2012. godine

CALLIDUS – Ustanova za obrazovanje odraslih

Callidus – Ustanova za obrazovanje odraslih nudi jednogodišnje programe usavršavanja i osposobljavanja. U ponudi je 11 programa koje provodi oko 30 trenera iz poslovne prakse koji dolaze iz hrvatskog gospodarstva i stručnjaci su u svom području.

Svi programi Callidus-Ustanove za obrazovanje odraslih odobreni su od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske. Sukladno hrvatskim standardima i Zakonu o obrazovanju odraslih, polaznicima se nakon završene edukacije izdaje Uvjerenje o usavršavanju i osigurava upis usavršenog zvanja u radnu knjižicu.

Uz certifikate prema hrvatskim standardima, Callidus - Ustanova za obrazovanje odraslih omogućuje svojim polaznicima izdavanje i certifikata prema europskim standardima što čini jedan od temelja konstantno visokog nivoa obrazovanja odraslih.



ČEPO d.o.o.

Čepo d.o.o. je tvrtka u privatnom vlasništvu osnovana 1991 godine. Tijekom godina tvrtka je rasla i stjecala iskustvo. Osnovne djelatnosti tvrtke su usluge toplinske obrade i zavarivanja, proizvodnja zaštitne odjeće te maloprodaja i veleprodaja profesionalnih alata i uređaja. Čepo d.o.o. zastupa tvrtke REHM, JAECKLE, DWT i COOPERHEAT koje proizvode aparate za zavarivanje, strojeve za obradu krajeva cijevi te strojeve i opremu za toplinsku obradu.

Čepo d.o.o. je renomirani proizvođač zaštitne odjeće izrađene od kvalitetnog materijala. U poslovnom prostoru tvrtke u ponudi je oprema za zaštitu na radu (rukavice, šljemovi, cipele, maske...), potrošni materijal za zavarivanje, elektro materijal, boje i lakovi, vijčana roba, program Proseka i Makite te vrtni program.



HRVATSKI ZAVOD ZA ZAPOSŁJAVANJE PODRUČNI URED SLAVONSKI BROD

Hrvatski zavod za zapošljavanje javna je ustanova u vlasništvu Republike Hrvatske, ustrojena Zakonom o posredovanju pri zapošljavanju i pravima za vrijeme nezaposlenosti sa zadaćom rješavanja pitanja iz problematike vezane uz zapošljavanje i nezaposlenost u najširem značenju tih pojmova.

Vizija

Hrvatski zavod za zapošljavanje je vodeći sudionik u razvoju hrvatskog tržišta rada, poglavito u objedinjavanju cjelokupne ponude i potražnje rada da bi se postigla puna zaposlenost.

Misija

Učinkovito posredovanje na tržištu rada razvojem visoke kvalitete prema potrebama klijenata, uz razvoj vlastitih znanja, vještina i sposobnosti i uz promicanje partnerskih odnosa s dionicima na tržištu rada.

Strateški ciljevi

- Razviti usluge Hrvatskog zavoda za zapošljavanje radi povećanja konkurentnosti radne snage i zadovoljenja potreba na tržištu rada
- Razviti ljudski potencijal i administrativni kapacitet Hrvatskog zavoda za zapošljavanje u kreiranju i davanju novih usluga na tržištu rada
- Ostvariti vodeću poziciju Hrvatskog zavoda za zapošljavanje na tržištu rada uspostavljanjem partnerskih odnosa i većim utjecajem na donošenje i provedbu javnih politika

Hrvatski zavod za zapošljavanje je vodeća institucija na hrvatskom tržištu rada, poglavito u objedinjavanju cjelokupne ponude i potražnje rada sa ciljem pune zaposlenosti, što se postiže učinkovitim posredovanjem kroz razvoj usluga visoke kvalitete prema potrebama klijenata, razvijanjem vlastitih znanja, vještina i sposobnosti i promicanjem partnerskih odnosa s dionicima na tržištu rada. Zavod putem svoje razgranate mreže, koju čine 22 područna ureda i 97 ispostava, djeluje na cijelom prostoru Republike Hrvatske. U Brodsko-posavskoj županiji nalazi se područni ured u Slavonskom Brodu te dvije ispostave u Novoj Gradišci i Okučanima. Područni ured Slavonski Brod sastoji se od pet odjela u kojima se obavljaju aktivnosti posredovanja pri zapošljavanju, informiranja, profesionalnog usmjeravanja, obrazovanje radi povećanja zapošljavanja radne snage te novog zapošljavanja i samozapošljavanja, obrada podataka i analize, pravni, kadrovski i financijski poslovi i odjela za provođenje projekata Europske unije.

HRVATSKA GOSPODARSKA KOMORA ŽUPANIJSKA KOMORA SLAVONSKI BROD

Hrvatska gospodarska komora, Županijska komora Slavonski Brod osnovana je 1994. godine od kada djeluje kao promotor i zaštitnik interesa članica i ostalih poslovnih subjekata s područja Brodsko-posavske županije, a sukladno zadacima i planu rada Hrvatske gospodarske komore. Naglasak se stavlja na aktivnosti koje su odraz specifičnih potreba i inicijativa gospodarskih subjekata s područja Brodsko-posavske županije. Kako bi što kvalitetnije zastupala interese članica, Županijska komora Slavonski Brod poseban značaj daje suradnji s regionalnom i lokalnom samoupravom u pogledu razvojnih gospodarskih i infrastrukturnih projekata te na partnerstvo s poslovnom zajednicom i drugim gospodarskim i društvenim institucijama na županijskoj i državnoj razini.



Osnovne aktivnosti:

- Promocija gospodarstva
- Uspostava i razvoj poslovnih odnosa s inozemstvom
- Poslovno obrazovanje
- Praćenje i analize gospodarskih kretanja
- Informiranje poslovne zajednice
- Poslovni servisi (poslovni subjekti, burze roba, usluga, otpada i dr.)
- Obavljanje poslova temeljem javnih ovlasti (ATA karneti, certifikati o porijeklu robe, dozvole za obavljanje međunarodnog cestovnog teretnog prometa, usklađivanje voznih redova u županijskom putničkom prijevozu, vođenje očevidnika nekretnina i pokretnina)

PROGRAM OBRAZOVANJA ODRASLIH: OPERATER ZA TOPLINSKU OBRADU

Što je toplinska obrada?

Zahtjevi koji se postavljaju pred suvremene materijale sve su veći i često nepomirljivi te je često nemoguće pronaći materijal koji bi ispunio sve postavljene zahtjeve ili je takav materijal preskup. Jedan od načina rješavanja takvih problema je korištenje jeftinijih materijala kojima se naknadnom toplinskom obradom postižu željena svojstva.

Toplinska obrada je postupak (ili kombinacija postupaka) u kojem se materijal namjerno podvrgava temperaturno–vremenskim ciklusima kako bi se postigla željena mikrostruktura, a time i željena svojstva (mehanička, fizička, kemijska).

Koje aktivnosti su provedene u cilju razvoja novog programa?

Cilj programa Operater za toplinsku obradu je osposobiti polaznike za provođenje najvažnijih postupaka toplinske obrade u industrijskom sektoru. Završetkom ovog programa obrazovanja odraslih, nezaposlenim polaznicima povećat će se konkurentnost na tržištu rada odnosno zaposlenim polaznicima povećat će se produktivnost na trenutnom radnom mjestu.

Osim na nezaposlene i zaposlene, pozornost projekta je stavljena i na nastavno osoblje koje će provoditi obuku. U tom smislu provedene su aktivnosti koje su imale za cilj podizanje razine specifičnih stručnih znanja i nastavnih kompetencija za izobrazbu odraslih.

Na početku izrade novih programa obrazovanja odraslih organiziran je okrugli stol „Obrazovanje za konkurentna znanja i vještine na lokalnom tržištu rada“ na kojem su sudjelovali predstavnici Hrvatskog zavoda za zapošljavanje – Područna služba Slavonski Brod i Hrvatske gospodarske komore – Županijska komora Slavonski Brod te predstavnici institucija za obrazovanje odraslih, lokalnih vlasti, malih i srednjih poduzeća. Zaključci doneseni na okruglom stolu primijenjeni su u izradi novih programa obrazovanja u okviru projekta.

Nakon toga organizirana je tribina o kvaliteti obrazovanja odraslih. Na tribini su, pored predstavnika partnerskih i suradničkih institucija, sudjelovali i predstavnici poduzeća, institucija koje se bave obrazovanjem odraslih i nevladinih organizacija.

Organiziran je niz radionica i treninga za nastavno osoblje sa ciljem podizanja razine specifičnih stručnih znanja i nastavnih kompetencija:

- Na dvodnevnoj motivacijskoj radionici održanoj u Sv. Martinu na Muri sudjelovali su članovi projektnog tima i nastavnog osoblja. Radionicu je vodio vanjski stručnjak za razvoj ljudskih potencijala, a teme koje su obrađene bile su: Osobne osobine, Međuljudske vještine, Kritičke i kreativne vještine razmišljanja, Praktične vještine.

- Za nastavno osoblje organizirana je obuka pod nazivom Train the trainers training. Obuka je organizirana u Slavonskom Brodu, a obuhvatila je sljedeće module: Andragoške osnove i priprema treninga; Retorika - komunikacijske i prezentacijske vještine; Didaktika medija i Upravljanje i kontrola treninga. Kao metodologija rada primijenjen je model LENA (LEbendig & NAchhaltig), što u prijevodu s njemačkog znači 'održiv i živ'. Ova metodologija temelji se na načelima timskog rada i treninga te individualne konzultacije u izradi završnog praktičnog rada.

- Za nastavno osoblje organizirana je i radionica o metodologiji izrade programa obrazovanja odraslih. Jednodnevna radionica organizirana je u Slavonskom Brodu, a vodili su je vanjski andragoški stručnjaci. Kao priprema za razvoj novih programa, radionica je obuhvatila sljedeće teme: poznavanje relevantnih propisa za razvoj programa, obvezne komponente programa obrazovanja odraslih, strategije i ciljevi obrazovanja odraslih.

- Za nastavno osoblje koje će razviti i pilotirati program Operater za toplinsku obradu organizirana je obuka pod nazivom „Toplinska obrada“ u okviru koje su poboljšana znanja o najnovijim dostignućima na području toplinske obrade (teorija i praksa). Obuka je organizirana u Slavonskom Brodu i obuhvatila je dva trodnevna modula: Konvencionalni postupci toplinske obrade i Termo-difuzijski postupci toplinske obrade. U okviru ovih modula, vrhunski stručnjaci iz područja toplinske obrade upoznali su sudionike sa specifičnostima različitih postupaka za pojedine materijale, kao i s novim dostignućima u razvoju opreme i softvera za toplinsku obradu. Također su obrađivani i analizirani primjeri iz prakse.

Za nastavno osoblje također je organiziran studijski posjet u Republiku Češku. Nastavnici su posjetili Češku udrugu za toplinsku obradu u Čerčanyju (The Czech Association for Heat Treatment in Čerčany). Udruga je jedna od renomiranih europskih organizacija s bogatim iskustvom u provedbi i obuci odraslih u području toplinske obrade. U Dobřanyju je posjećena tvrtka COMTES FHT koja provodi istraživanja i razvoj metalnih materijala te uvodi nove tehnologije za obradu metala i toplinsku obradu u strojarstvu, automobilske industriji i elektroprivredi. COMTES FHT igra važnu ulogu, ne samo u povezivanju istraživanja materijala, razvoja i inovacija s proizvodnim procesima, nego i u podržavanju, obuci i obrazovanju nove generacije inženjera i stručnjaka. Studijsko putovanje u Republiku Češku pružilo je sudionicima uvid u primjere dobre prakse obrazovanja odraslih u području toplinske obrade, a koji se mogu prilagoditi i primijeniti na lokalnim i regionalnim tržištima rada.

Za potrebe pilotiranja programa Operater za toplinsku obradu nabavljena je peć za toplinsku obradu sa zaštitnom atmosferom i dodatna oprema te softver za termodinamičke izračune i izračune faznih dijagrama za višekomponentne sustave. Sve navedeno će se koristiti i u znanstveno-istraživačkom radu nastavnog osoblja Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu i bit će dostupna studentima za završne i diplomske radove.



Peć za toplinsku obradu sa zaštitnom atmosferom i dodatna oprema

Teme i sadržaji programa Operater za toplinsku obradu

Naziv programa: OPERATER ZA TOPLINSKU OBRADU

Obrazovni sektor: Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija

Razina složenosti poslova: 3

Trajanje programa: 65 sati

RB.	NASTAVNA CJELINA	BROJ SATI		UKUPNO
		Teorija	Vježbe	
1.	OSNOVE O METALIMA	8	1	9
2.	OSNOVNI POJMOVI TOPLINSKE OBRADU METALA	6		6
3.	POSTUPCI TOPLINSKE OBRADU METALA	9	7	16
4.	OPREMA ZA TOPLINSKU OBRADU	8	8	16
5.	ISPITIVANJE MATERIJALA I OSIGURANJE KVALITETE	7	8	15
6.	ZAŠTITA NA RADU I MJERE SIGURNOSTI	2	1	3
UKUPNO		40	25	65

Cjelina: OSNOVE O METALIMA

TEMA	SDRŽAJ
Proizvodnja i obrada čelika	- Uvod u metalurgiju proizvodnje čelika - Procesi proizvodnje čelika - Specijalne obrade - Dezoksidacija - Greške u čelicima
Legure i fazni dijagrami	- Metali i legure - Kristalne formacije - Izomorfni dijagram stanja - Eutektički i eutektoidni dijagram stanja - Peritektički dijagram stanja - Dijagrami stanja Fe-C legura
Fe-C dijagram stanja za etastabilnu kristalizaciju	- Primarna kristalizacija Fe-C legura - Sekundarna kristalizacija Fe-C legura - Eutektoidna reakcija
Utjecaj legiranih elemenata na oblik Fe-C dijagrama	- Utjecaj legiranih elemenata - Elementi karbidotvorci i nekarbidotvorci - Gamageni legirni elementi - Alfageni legirni elementi
TTT dijagrami	- Kontinuirani TTT dijagram - Izotermički TTT dijagram - Parametar $\Delta t_{8/5}$
Označivanje čelika prema hrvatskim i europskim normama	- Označivanje čelika prema namjeni, mehaničkim i fizikalnim svojstvima - Označivanje čelika prema kemijskom sastavu - Struktura oznake prema europskim normama - Struktura oznake prema hrvatskim normama

Cjelina: OSNOVNI POJMOVI TOPLINSKE OBRADE METALA

TEMA	SDRŽAJ
Dijagram postupka toplinske obrade	- Parametri toplinske obrade - Faze toplinske obrade: grijanje, držanje, ohlađivanje
Principi zagrijavanja metala	- Provođenje topline - Fourierov zakon provođenja - Konvekcija - Newtonov zakon hlađenja - Zračenje - Stefan Boltzmanov zakon
Engleska terminologija	- Vrste materijala - Osnovni pojmovi toplinske obrade metala (postupci, oprema itd.)
Atmosfere	- Vrste zaštitnih atmosfera (aktivne, pasivne) - C-potencijal atmosfere: metode i oprema za njegovo određivanje

Cjelina: POSTUPCI TOPLINSKE OBRADJE METALA

TEMA	SDRŽAJ
Klasični postupci toplinske obrade	- Postupci toplinske obrade žarenjem - Vrste žarenja: Žarenje za redukciju zaostalih naprezanja, Rekristalizacijsko žarenje, Sferodizacijsko žarenje, Normalizacijsko žarenje, Žarenje na grubo zrno, Difuzijsko žarenje - Postupci kaljenja: Kaljenje s kontinuiranim hlađenjem, Stepenasto kaljenje, Izotermičko kaljenje - Postupci popuštanja: Niskotemperaturno, Srednjetemperaturno i Visokotemperaturno popuštanje - Toplinska obrada zavarenih spojeva - Utjecaj zavarivanja na svojstva materijala - Toplinska obrada prije zavarivanja (razlozi i načini provođenja postupka predgrijavanja) - Toplinska obrada nakon zavarivanja (razlozi provođenja, i postupci koji se primjenjuju: Žarenje za redukciju zaostalih naprezanja, Normalizacijsko žarenje, Rekristalizacijsko žarenje, Difuzijsko žarenje, Poboljšavanje, Popuštanje tvrdće, Dehidrogenizacija, Smanjivanje sadržaja difuzijskog vodika dogrijavanjem, Kombinirane toplinske obrade)
Postupci površinske toplinske obrade	- Indukcijsko kaljenje - Plameno kaljenje - Elektrootporno kaljenje - Toplinska obrada laserom - Termokemijski postupci (cementiranje, nitiranje, boriranje)
Greške toplinske obrade	- Deformacije - Pukotine - Razugljičenje površine - Oksidacija površine - Grubozrnata struktura - Lamelarni perlit - Krupnozrnati perlit - Karbidna mreža ili ostaci mreže - Zaostali austenit - Nedovoljno zagrijavanje - Pregrijavanje - Rastaljivanje ruba

Cjelina: OPREMA ZA TOPLINSKU OBRADU

TEMA	SDRŽAJ
Radionička oprema za toplinsku obradu	Peći - plamene peći (komorna, jamska) - električne peći (komorna, jamska, kontinuirana) - vakuumske peći (jednokomorne, dvokomorne, višekomorne) Kupke - solne kupke (grijane plamenom, električnim grijačima i elektrootporno) - fluidne kupke (grijane plamenom, grijane električnim grijačima) Uređaji za površinsko kaljenje - plamenici, induktori, laseri Uređaji za gašenje - bazeni, kupke, prskalice, ventilatori
Prijenosna oprema za toplinsku obradu	- Montažne peći - Oprema za lokalno zagrijavanje (indukcijska i elektrootporna oprema)

Izolacijski materijali	- Vrste izolacijskih materijala - Tehnike postavljanja izolacijskih materijala
Oprema za mjerenje temperature	- Mjerne jedinice - Elementi sustava za mjerenje temperature - Postupci mjerenja temperatura - Kontaktna metoda - Termoparovi, raspored termoparova - Otpornički elementi - Termistori - Beskontaktna metoda - Piroelektrički elementi - Radijacijski pirometri - Industrijski pirometri - Infracrveni detektori - Indikatorska metoda - Temperaturne krede i boje
Odabrana poglavlja iz elektrotehnike	- Električni strujni krug (napon, struja, otpor, Ohmov zakon) - Rad i snaga električne struje - Elektromagnetska indukcija - Izmjenični napon i struja

Cjelina: ISPITIVANJE MATERIJALA I OSIGURANJE KVALITETE

TEMA	SADRŽAJ
Nerazorna ispitivanja	Statičke i dinamičke metode mjerenja tvrdoće - Ispitivanje tvrdoće metodom Brinella - Ispitivanje tvrdoće metodom Vickersa - Ispitivanje tvrdoće metodom Rockwela - Dinamičke metode mjerenja tvrdoće Mjerenje i kontrola dimenzija uzdužnih i poprečnih deformacija - Pomično mjerilo - Mikrometar - Mjerna ura (komparator)
Ispitivanja s razaranjem	- Statičko vlačno ispitivanje - Ispitivanje žilavosti
Kontrola postupka toplinske obrade	- Prokaljivost - Zakaljivost - Jominy proba - Dubina difuzijskih slojeva
Regulativa, dokumentacija i kontrola kvalitete postupka toplinske obrade	- Područje normi, standarda, tehničkih specifikacija - Nacrti, upute, dijagrami, planovi kontrole, zaustavne točke, zapisi - Procedure nadzora

Cjelina: ZAŠTITA NA RADU I MJERE SIGURNOSTI

TEMA	SADRŽAJ
Industrijske mjere sigurnosti u toplinskoj obradi	- Organizacija rada prilikom upotrebe električne opreme - Zaštita od električnog šoka - Zaštita od požara - Prva pomoć



This project is co-funded by The European Union

Za više informacija o EU fondovima:

www.strukturnifondovi.hr • <http://ec.europa.eu/>

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu.

Nositelj projekta:



**Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu,
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**
Trg Ivane Brlić Mažuranić 2, 35000 Slavonski Brod

Voditelj projekta: **prof. dr. sc. Ivica Kladarić**
Tel. (035) 446-188, Fax: (035) 446-446
E-mail: ikladar@fsb.hr • www.fsb.unios.hr

Partneri:



Čepo d.o.o. za proizvodnju, montažu, trgovinu, uvoz-izvoz,
35000 Slavonski Brod, Kumičeva 57
Tel: 035/405-385, Fax: 035/405-390
e-mail: info@cepo.com.hr • www.cepo.com.hr

CALLIDUS

CALLIDUS – Ustanova za obrazovanje odraslih

Ulica 242, 10000 Zagreb
Tel: + 385 1 4553 020 • Fax: + 385 1 4553 029
info@welformatia.hr • www.welformatia.hr

Posredničko tijelo razine 1



Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

Dorje Svetice 38, 10000 Zagreb
Centrala: +385 1 4569 000 • Faks: +385 1 4594 301
mzhs.mzhs.hr • <http://public.mzhs.hr>

Posredničko tijelo razine 2



**Agencija za strukovno obrazovanje
i obrazovanje odraslih**

Organizacijska jedinica za upravljanje strukturnim instrumentima
(DEFCCO)
Radnička cesta 37b, 10000 Zagreb
Tel. (01) 627-4666 • Fax: (01) 627-4698
E-mail: defcc@asoo.hr • www.asoo.hr