

ANALIZA NAPAK IN POŠKODB

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Analiza napak in poškodb
Course title:	Failure Analysis
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077579
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	392

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Aleš Nagode, Borut Kosec
----------------------------	--------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Pogoj za vključitev v delo oziroma za opravljanje študijskih obveznosti je vpis v 3. letnik študija. Izdelana in uspešno predstavljeno projektna naloga je pogoj za pristop k pisnemu in ustnemu izpitu.

Prerequisites:

The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the third year of study.

Completed and successfully presented project work is required before taking the written and oral exam.

Vsebina:

/Uvod. Mehanizmi nastanka poškodb in napak. Najpogosteji mehanizmi nastanka poškodb: lom, krhki lom, obraba, utrujanje, temperaturno utrujanje, korozjsko utrujanje, napetostna korozija, Identifikacija in analiza poškodb in napak. Preiskovalne metode. Fizikalne metode: mehanske preiskave, metalografske preiskave, kemične analize, korozjski testi. Preiskave brez porušitve materiala: optične metode, metoda replik, preiskave s penetranti, radiografija, neutronografija, magnetne preiskave, preiskave z ultrazvokom. Napake pri izdelavi in eksploraciji – primeri.

Content (Syllabus outline):

Introduction. Mechanisms of failures and damages formation. The most frequent mechanisms of damages formation: fracture, brittle fracture, wear, fatigue, thermal fatigue, corrosion fatigue, stress corrosion,

Identification of failures and damages. Examination methods. Physical methods: mechanical testing, metallographic examination methods, chemical analyses, corrosion tests. Non-destructive testing methods: optical examination methods, replicas methods, examinations by penetrants, radiography, neutronography, magnetic examination, ultrasonic

<p>Študija primerov poškodb in strojelomov. Standardi. Predpisi. Patenti. Izdelava ekspertiz, poročil in izvedeniških mnenj. Metodologija, zahteve in pravila izdelave mnenj za sodišča, zavarovalnice in druge naročnike. Predstavitev. Projektna naloga. Samostojna izdelava izvedeniškega mnenja ali ekspertize.</p>	<p>examination. Failures at manufacturing and exploitation – case studies. Study of cases of damages and machines breaking. Standards. Rules. Patents. Preparation of expertise reports and expert elaborates. Methodology, requirements and rules of work and preparation of expert elaborates for courts, insurance companies and other clients. Presentations. Project work. Individual preparation of expertise or expert work.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /TIMMINS, F.P. Fracture Mechanics and Failure Control for Inspectors and Engineers. Materials Park Ohio: ASM International, 1994.
- KALPAKJIAN, S. Tool and Die Failures – Source Book. Materials Park Ohio: ASM International, 1982.
- DAS, A.K. Metallurgy of Failure Analysis, New York: McGraw – Hill, 1996.
- Handbook of Case Histories in Failure Analysis. Materials Park Ohio: ASM International, 1992.
- Allianz Handbook of Loss Prevention. Berlin – Munchen: Allianz Versicherungs AG, 1987.
- BOWMAN, K. Mechanical Behaviour of Materials. New York: John Wiley Sons, 2004.
- SCOTTI, J. Failure Prevention through Education. Materials Park Ohio: ASM International, 2000.
- Predpisi 14: Ljubljana: Zveza strojnih inženirjev in tehnikov, 2014.
- Von AKEN, C.D., HOSFORD, F.W. Reporting Results – A Practical Guide for Engineers and Scientists. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- MATTHEWS, C.A. Guide to Presenting Technical Information. London: Professional Engineering Publishing, 2000.

Cilji in kompetence:

/Osnovni namen predmeta Analiza poškodb in napak je seznaniti z osnovnimi inženirsksimi metodami identifikacije in analize poškodb in napak. Pokazati najbolj značilne pojave in oblike nastanka poškodb in napak na različnih izdelkih, konstrukcijah, delih orodij, strojev in naprav. Spoznati študente s standardi in predpisi. Naučiti študente sistematike in izdelave ekspertiz in izvedeniških mnenj. Študent nadgradi pridobljeno teoretično znanje z uporabo preiskovalnih metod, modelov in simulacij ter izdelavo mnenja o konkretnem inženirskem problemu v okviru projektnega dela.

Objectives and competences:

The main objective of the course Failure Analysis is to familiarize students with basic engineering methods for identifying and analyzing engineering parts failures and defects. To show the most characteristic phenomena and forms of failures and defects on various products, structures, tools, parts, machinery and equipment. To acquaint students with the standards and regulations. To teach students the systematization and preparation of expert reports and expert opinions. Students upgrade theoretical knowledge through the use of investigative techniques, simulation modeling, and preparation of expert report about specific engineering problem within the framework of the project work.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Študent pridobi temeljna znanja o mehanizmih nastanka poškodb in napak ter obvlada preiskovalne metode in orodja za njihovo objektivno inženirsko analizo in vrednotenje. V okviru praktičnega dela se spozna z značilnimi praktičnimi primeri havarij, poškodb in napak in z učiteljem ter kolegi analizira in podaja zaključke in rešitve. Študent nadgradi

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Students acquire basic knowledge about the mechanisms of failures, and mastered the investigative methods and tools for their objective engineering analysis and evaluation. In practical work become familiar with the typical practical examples of machinery or engineering part failures, and perform conclusions and solutions. Students upgrade

pridobljeno teoretično znanje z uporabo preiskovalnih metod, modelov in simulacij. Razumevanje vsebin in stopnjo obvladanih znanj dokaže z izdelavo mnenja o konkretnem inženirskem primeru.

Študent je sposoben identificirati in analizirati pojave in oblike nastanka poškodb in napak na različnih delih izdelkov, konstrukcij, orodij, strojev in naprav. Obvlada sistematiko in pravila izdelave ekspertiz in izvedeniških mnenj.

Študent v okviru predmeta Analiza poškodb in napak pridobi spretnosti uporabe domače in tujе literature in drugih sodobnih virov informacij. Nauči se zbiranja, selekcijiranja in interpretiranja podatkov in rezultatov analiz.

Sposoben je identifikacije in samostojnega reševanja postavljenih problemov in kritičnih analiz ter podajanja zaključkov.

Pridobi potrebno znanje za pisanje izvedeniških mnenj, potrebne sposobnosti in znanja za njihovo predstavitev in zagovor.

theoretical knowledge through the use of investigative methods, computer simulations. Required knowledge and comprehension of the subject has to be proven through preparation and demonstration of the real failure case in engineering. Students are able to identify and analyze the phenomena and forms of failure and material defects in engineering parts, structures, tools, machinery and equipment, master systematization and rules of expertise and expert opinions preparation.

Students in the course Failure analysis acquired skills to use national and foreign expert literature and other modern sources of information. Learn to collect, select and interpret data and analyze results.

Students are able to identify and independently solve practical case studies and perform conclusions.

Acquire the knowledge needed for writing expert opinions, the necessary skills and knowledge for their presentation and defense.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, računske vaje in simulacije, reševanje praktičnih primerov in projektne dela.

Learning and teaching methods:

Lectures. Exercises solving and simulations. Solving case studies. Project work.

Načini ocenjevanja:

ocena projektne naloge	30,00 %	the mark of project work
ocena pisnega dela izpitna	30,00 %	the mark of written examination
ocena ustnega dela izpitna	40,00 %	the mark of the oral examination

Delež/Weight Assessment:

Reference nosilca/Lecturer's references:

KOSEC Borut, KOSEC Ladislav, KOPAČ Janez. Analysis of casting die failures. Eng failure analysis., 8 (2001) 4, 355-359.

KOSEC Borut, KOVAČIČ Grega, KOSEC Ladislav: Fatigue cracking of an aircraft wheel. Engineering Failure Analysis, 9 (2002) 5, 603-609.

NAGODE, Aleš, KOSEC, Ladislav, ULE, Boris, KOSEC, Gorazd. Review of creep resistant alloys for power plant applications. Metallurgy, 2011, vol. 50, br. 1, str. 45-48.

KOSEC Gorazd, NAGODE Aleš, BUDAK Igor, ANTIĆ Aco, KOSEC Borut: Failure of the pinion from the drive of a cement mill. Eng fail. anal., 2011, vol. 18, no. 1, str. 450-454.

NAGODE, Aleš, KLANČNIK, Grega, SCHWARCZOVA, Heidy, KOSEC, Borut, GOJIĆ, Mirko, KOSEC, Ladislav. Analyses of defects on the surface of hot plates for an electric stove. Engineering failure analysis, ISSN 1350-6307. [Print ed.], 2012, vol. 23, str. 82-89

DIPLOMSKO DELO

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Diplomsko delo
Diploma Work
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067693
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 653

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
0	0	0	0	75	75	10

Nosilec predmeta/Lecturer: Maja Vončina

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v 3. letnik	Entry in 3rd year
-------------------	-------------------

Content (Syllabus outline):

/Vsebino diplomskega dela določi mentor. Študent si mentorja izbere sam glede na temo diplomskega dela.	The content of the diploma work is determined by the mentor. The student selects the mentor himself on base of the topic of the diploma work.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Literaturo iz teme diplomskega dela študent predvidoma poišče sam oz. je usmerjen s strani mentorja.

Cilji in kompetence:

/Cilj diplomskega dela je pokazati sposobnost študenta za reševanje določenega problema iz strokovnega področja. Študent tekom izdelave diplomskega dela dopolnjuje in poglablja temeljna znanja ter razvija sposobnosti in razumevanje za reševanje tehničnih problemov.

Kompetence:

- Študent reši in predstavi določen problem iz
--

Objectives and competences:

The aim of the diploma work is to show the student's ability to solve a particular problem from a professional field. During the preparation of the diploma the student completes and deepens the basic knowledge and develops the skills and understanding for solving technical problems.

Competencies:

- The student solves and presents a certain problem

<p>področja, ki je tema njegovega diplomskega dela,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izpoljuje kompetence v ustrem in pisnem izražanju pri reševanju različnih problemov, - Sposobnost uporabe in povezovanja temeljnih in aplikativnih znanj na področju metalurgije. 	<p>in the field, which is the topic of his thesis,</p> <ul style="list-style-type: none"> - It upgrades the competencies in oral and written expression in solving various problems, - Ability to use and integrate basic and applied knowledge in the field of metallurgy.
--	---

Predvideni študijski rezultati:

/Razvijanje sposobnosti lastnega učenja in prilagajanja ter uporaba pridobljenega znanja tekom študija na svojem strokovnem področju. Študent zna kritično vrednotiti tehnične probleme in interpretirati temeljna znanja v povezani z inženirska prakso.

Intended learning outcomes:

Developing the capability of own learning and adaptation and the use of acquired knowledge during studies in their field of expertise. The student can critically evaluate technical problems and interpret basic knowledge related to engineering practice.

Metode poučevanja in učenja:

/Seminarsko delo, laboratorijsko raziskovalno delo, konzultacije.

Learning and teaching methods:

Seminar, laboratory research work, consultations.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

--	--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

EKONOMIKA OKOLJA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL:
Member:

Ekonomika okolja
Environmental Economics
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0077622
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 569

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	30	15	0	0	90	6

Nosilec predmeta/Lecturer: Bogomir Kovač

Vrsta predmeta/Course type: Izbirni / Elective

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/ - pogoj za vključitev v delo je vpis v letnik študija
- pogoji za pristop k pisnemu izpitu: opravljeni seminar (sodelovanje v debati za in proti)

Prerequisites:

- prerequisite for course enrolment is active enrolment into any year of studies
- requirements for written exam registration: completed seminars (participating in the pro et contra debate)

Vsebina:

- /1. Okolje in gospodarstvo (vrednotenje naravnih virov).
2. Okolje in družba (trajnostni razvoj).
3. Tržni mehanizem in okoljevarstveni problemi.
- Omejeni vladni ukrepi in usmerjena okoljska politika.
4. Koristi in stroški alokacije okoljskih virov.
Družbena odgovornost in podjetja.
5. Ekonomski oblici nadzora okolja (davki, dovoljenja, standardi).
6. Okoljska ekonomika in okoljsko računovodstvo.
Okoljsko vrednotenje investicij.
7. Okoljevarstveni sistemi na podjetniški ravni.
Okoljski menedžment.
8. Politika okolja v Sloveniji. EU in problem zaščite

Content (Syllabus outline):

1. Environment and economics (natural resource economics).
2. Environment and society (an approach to sustainable development).
3. Market mechanism and environmental problems. Limitations of government and environmental economic policy.
4. Cost-benefit analysis of environmental changes. Social and corporate responsibility.
5. The economics of pollution control (taxation, transferable emission permits, standards).
6. Ecological economics and environmental accounting.
7. Environmental systems and firms. Environmental

okolja. 9. Novi principi eko-ekonomike.	management. 8. Ecology in Slovenia and EU. 9. New eco-principles of economics.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Turner, K., Pearce, D.: Environmental Economics. London: Prentice Hall, 2000.
 Kolk, A.: Economics of Environmental Management. London: Prentice Hall, 2000. X, 205 str.
 Nacionalni program varstva okolja.

Cilji in kompetence:	Objectives and competences:
<ul style="list-style-type: none"> /- Razviti znanje o trajnostnem razvoju in ekonomski dimenziiji varstva okolja. - Pridobiti razumevanje okoljske ekonomike na področju ekonomskega sistema, gospodarskega razvoja, okoljske politike, okoljskega računovodstva in okoljskega menedžmenta. - Opozoriti na povezanost ekonomskega reševanja okoljevarstvenih problemov na ravni države, regije in podjetja. 	<ul style="list-style-type: none"> - To develop knowledge of sustainable development and economic dimensions of environment protection. - To develop an understanding of the environmental policy in the context of economic systems, economic development, environmental policy, environmental accounting, and environmental management. - Note the relations between economic solutions to the environmental problems at the level of state, region, and enterprise.

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
<ul style="list-style-type: none"> /- Študentje bodo sposobni razumeti medsebojno povezavo med okoljem in gospodarstvom, saj vzajemno vplivata drug na drugega. - Študentje bodo razumeli ekonomske vzroke za onesnaževanje okolja, ter obenem pridobili znanje o oblikovanju ustreznih ekonomskeih inštrumentov za upočasnitev, prekinitev in spreobrnitev procesov onesnaževanja. - Na osnovi pridobljenega znanja bodo študentje sposobni zajeti, analizirati in kritično oceniti okoljske probleme in izzive v Sloveniji in po svetu. - Študentje bodo skozi študij razvijali sposobnosti za timsko delo ter bolj kakovostno znanstveno raziskovalno delo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Students shall learn that environment is not separate entity from the economy, since changes in one affect the other. - Students will be able to understand economic causes of degradation and designing economic incentives to slow down, halt and reverse the degradation process. - Based on the acquired skills and knowledge, the students shall be able to grasp, analyze, and critically evaluate the current environmental issues, challenges and problems in Slovenia and worldwide. - Students shall develop the skills of analytical thinking, independent scientific and research work, and creative teamwork.

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
<p>/Predavanja: 2 uri</p> <p>Vaje: 2 ure (vaje: 1 ura, debata za in proti: 1 ura)</p>	<p>Lectures: 2 hours</p> <p>Exercise: 2 hours (exercise: 1 hour, pro et contra debate: 1 hour)</p>

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
pisni izpit	70,00 %	written exam
ocene seminarskih nalog (pro et contra)	20,00 %	seminar paper (pro et contra debate)
sodelovanje	10,00 %	participation

Reference nosilca/Lecturer's references:
KOVAČ, Bogomir. Timsko delo in poslovne spremembe v podjetju. V: MAYER, Janez, BEČAJ, Janez, KNEŽEVIČ, Ana Nuša, KOŠIR, Manca, KOVAČ, Bogomir, PISANI, Lea, PRAPER, Peter, RAJKOVIČ, Vladislav, TRSTENJAK, Anton, VELIKONJA, Marija. Skrivnost ustvarjalnega tima. 1. izd. Ljubljana: Dedalus - Center za razvoj vodilnih osebnosti in skupin, 2001, str. 72-84. [COBISS.SI-ID 2240978]
KOVAČ, Bogomir. Ekonomika analiza. V: GABRIJELČIČ, Peter, GRUEV, Marta, GAZVODA, Davorin,

MARUŠIČ, Janez, JUVANC, Alojzij, KOVAČ, Bogomir. 5. in 10. TEN transportni koridor na območju Slovenije : vpliv prestopnih točk oziroma prometno - logističnih terminalov na regionalni in urbani razvoj : končno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za arhitekturo, 1999, str. 67-75. [COBISS.SI-ID 2240466]

KOVAČ, Bogomir. Keynes, keynesianizem in razvojne spremembe sodobne države blaginje - renesansa ali zaton keynesianske teoretske paradigme = Keynes, Keynesianism and the evolution of the contemporary welfare state - a renaissance or fall of the Keynesian paradigm. V: Znanstvena konferenca "Aktualnost misli J. M. Keynesa" oktobra 2006 na Ekonomsko-poslovni fakulteti v Mariboru. Aktualnost misli J. M. Keynesa : znanstvena konferenca, (Naše gospodarstvo, Letn. = Vol. 52, Posebna št. = Special issue, 2006). Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta, 2006, str. 11-25. [COBISS.SI-ID 8913948]

KOVAČ, Bogomir. Politično ekonomski problemi suverenosti in globalizacije ekonomske politike v okviru pristopa EU. V: Možnosti ekonomske politike v Sloveniji, (Economic and business review, Vol. 5 pos. št.). Ljubljana: Ekonomsko fakulteta: Zveza ekonomistov Slovenije, 2003, str. 5-28. [COBISS.SI-ID 14523366]

KOVAČ, Bogomir. Gospodarske razmere in razvoj malega gospodarstva na področju turizma in gostinstva. V: Slovenska obrt in malo gospodarstvo pred izzivi evropske konkurence. Ljubljana: Društvo ekonomistov, 2002, str. 19-26. [COBISS.SI-ID 2246098]

EKONOMIKA POSLOVANJA V MONTANISTIČNIH PODJETJIH

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Ekonomika poslovanja v montanističnih podjetjih		
Course title:	Economy of Business in Montanistic Companies		
Članica nosilka/UL	UL NTF		
Member:			

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik		izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0100799
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	984

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	15	15	0	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Željko Vukelić
----------------------------	----------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v letnik. Pogoj za pozitivno oceno so uspešno opravljeni kolokviji ter pozitivna ocena s strani študentov pri zagovoru oziroma interpretaciji lastne sodbe o posameznih problemih s področja predmeta.

Prerequisites:

Enrollment in the year. Condition for positive evaluation are successfully passed preliminary examination and a positive evaluation by the students in defending their own judgment of problems in the field of subject.

Vsebina:

/ - osnovni principi in splošni kriteriji načrtovanja in planiranja poslovanja manjših, srednjih in velikih podjetij, - posebnosti poslovanja v tržno problematičnih področjih in možnosti prilagajanja trgu s podobnimi dejavnostmi, - metode planiranja z uporabo sodobnih programskega orodja, - vmesna preverjanja poslovanja in analiza kazalcev poslovanja - načrtovanje in izvajanje projektnega vodenja, - analiziranje uspešnosti in ocenjevanje možnosti razvoja podjetja z vključevanjem drugih gospodarskih subjektov, - način izdelave scenarijev prestrukturiranja podjetij in možnosti preverjanja realnih pogojev poslovanja v srednje in dolgoročnih časovnih obdobjih.

Content (Syllabus outline):

- Basic principles and general criteria for the design and planning of operations of small, medium and large companies - Specifics of business in a market problematic areas and customization options on a market with similar activities - Planning methods using modern software tools - Interim audits and analysis of performance indicators - Planning and implementation of project management, - Analyze and evaluate the potential effectiveness of the company's development with the involvement of other operators, - way of making corporate restructuring scenarios and the possibility of checking the realistic operating conditions in the medium and long term periods.

Temeljna literatura in viri/Readings:

/F. BIZJAK, Tea PETRIN, Uspešno vodenje podjetja, Zbirka manager, 1996 M.
TEKAVČIČ, Obvladovanje stroškov, Zbirka manager, 1997

Cilji in kompetence:

/Študent pridobi znanja o planiranju, vodenju in analiziraju poslovanja podjetij v različnih ekonomskih pogojih z vsem spremljajočimi aktivnostmi, razvije sposobnosti za vodenje montanističnih podjetij in se nauči osnov načrtovanja in poslovanja podjetij ter projektnega vodenja.

Objectives and competences:

Students acquire knowledge of the planning, management and analysis of business enterprises in different economic conditions, with all the attendant activities, develop skills for managing montanistic companies and learn the basics of planning and business operations and project management.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje: Praktična uporaba teoretičnih analiz pri načrtovanju in spremeljanju poslovanja podjetij. Analiziranje ustreznosti uporabljenih metod projektnega vodenja podjetij in preverjanje funkcionalnosti ukrepov pri iskanju optimalne variante poslovanja določenega podjetja.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding: Practical application of theoretical analysis in planning and monitoring of business of companies. Analyzing the appropriateness of project management methods. Checking the functionality of the measures in the search for the optimal variant of operations of the company.

Metode poučevanja in učenja:

/Uvodno predavanje o snovi iz posameznega poglavja, individualno delo s študenti, računske vaje iz prakse, navajanje na branje člankov ter uporabo interneta, predstavitev študentovih presoj o posameznih problemih iz prakse, organizirane razprave na v naprej določeno temo, predstavitev praktičnih primerov s področja gospodarjenja s strani strokovnjakov iz prakse.

Learning and teaching methods:

Introductory lecture on the substance of each chapter, individual work with students, calculations based on practice, getting used to reading articles and Internet usage, presentation of students' assessments of the problem in practice, organized discussions on a specific topic, the presentation of practical examples in management field by the experts.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

seminar	20,00 %	seminar
vaje	40,00 %	Practicals
Izpit	40,00 %	Exam

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. LIKAR, Jakob, MEDVED, Milan, LENART, Marjan, MAYER, Janez, MALENKOVIĆ, Vladimir, JEROMEL, Gregor, DERVARIČ, Evgen. Analysis of geomechanical changes in hanging wall caused by longwall multi top caving in coal mining. *J. min. sci.*, 2012, vol. 48, no. 1, str. 135-145.
2. MEDVED, Milan, MALENKOVIĆ, Vladimir, DERVARIČ, Evgen. Restructuring of the coal mining enterprises in Slovenia. *TTEM. Tech. technol. educ. manag.*, 2011, vol. 6, no. 2, str. 247-255.
3. MALENKOVIĆ, Vladimir, MERC, Uroš, DERVARIČ, Evgen. Projections and development projection of photovoltaics in solar-powered electricity generation = Projekcije in razvojni potencial fotovoltaike pri pridobivanju električne energije iz sonca. *Journal of energy technology*, May 2010, vol. 3, iss. 2, str. 11-24.
4. VIŽINTIN, Goran, VESELIČ, Miran, BOMBAČ, Andrej, DERVARIČ, Evgen, LIKAR, Jakob, VUKELIČ, Željko. The development of a "drive-in" filters dewatering system in the Velenje coal mine using finite-element modelling. *Acta geotech. Slov.*, 2009, vol. 6, 1, str. 50-63.
5. DERVARIČ, Evgen, MEDVED, Milan, MALENKOVIĆ, Vladimir. Strategic factors and a model of enterprise restructuring in the coal industry in Europe with emphasis on experiences in Slovenia-Velenje coal mine case. *J. S. Afr. Inst. Min. Metall.*, 2008, vol. 108, no. 10, str. 627-640.

ELEKTROTEHNIKA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Elektrotehnika
 Electrotechnics
 UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067681
 Koda učne enote na članici/UL Member course code: 986

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	15	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Milan Bizjak

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Pogoj za vključitev v delo oziroma za opravljanje študijskih obveznosti je vpis v 3. letnik študija.

Prerequisites:

The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the third year of study.

Vsebina:

/Električno polje. Coulombov zakon električne sile, električna poljska jakost, delo električnega polja, električni potencial, električna napetost, električno odklanjanje, snov v električnem polju, električni pretok, gostota električnega pretoka, kondenzator. Kapacitivnost kondenzatorja, vezave kondenzatorjev. Enosmerna vezja. Tokovno polje. Električna prevodnost in električna upornost. Električna moč, delo in toplota. Elementi enosmernih vezij. Kirchoffova zakona. Enostavna enosmerna vezja. Analiza linearnih električnih vezij. Magnetno polje. Gostota magnetnega pretoka. Amperov zakon. Magnetni pretok. Magnetno odklanjanje. Sile na tokovodnike v magnetnem polju.

Content (Syllabus outline):

Electrical field. Coulomb's law, electrical field energy, work of electric field, electro potential, electrical voltage, electro deflection, materials in electric field, electric flux, electric flux density, capacitor, capacitance, capacitor installations. Direct current circuits: Electrical field, electrical conductivity, electrical resistance and resistivity. Electrical power, work and heat. Elements of direct current circuits, Kirchoff laws, analysis of electric circuits. Magnetic field: Density of magnetic field, magnetic current, Amper's law, forces on current carrying wire, magnetic deflection, magnetic torque, magnetic flux and its density, voltage, materials in the magnetic

<p>Navor magnetnih sil. Magnetna poljska jakost. Magnetna napetost. Magnetna vezja. Snov v magnetnem polju</p> <p>Časovno spremenljivo magnetno polje. Inducirana napetost in Faradayev indukcijski zakon. Rotacija zanke v magnetnem polju. Magnetni sklep.</p> <p>Induktivnost. Magnetna energija. Vrtinčni toki. Kožni pojav.</p> <p>Izmenične veličine. Vrste izmeničnih veličin.</p> <p>Harmoniske časovne funkcije. Predstavitev harmonskih časovnih funkcij. Srednja in efektivna vrednost izmeničnih veličin. Sinusni tokokrogi z idealnimi elementi in trifazni sistemi.</p> <p>Prehodni pojavi. Električno vezje v prehodnem stanju. Polnjenje in prazenje kondenzatorja in tuljave.</p> <p>Merjenje električnih veličin. Princip delovanja električnih merilnih inštrumentov. Merjenje napetosti in toka. Merjenje upornosti. Merjenje moči in energije. Merjenje frekvence.</p> <p>Električne inštalacije. Električni krogi. Simboli. Zaščitni ukrepi. Sestavine električne inštalacije. Obremenljivost vodnikov.</p> <p>Elektrokemija. Električni tok v tekočinah. Faradayev zakon elektrolize. Kemijski izvori napetosti: elektrodní potencial, Voltov člen, Leclanchejev člen, svinčev akumulator, alkalni akumulatorji.</p> <p>Elektrotermija Uporovno, induktivno, visokofrekvenčno, obločno, plazemsko, elektronsko in lasersko segrevanje. Ukrepi za zmanjševanje stroškov ogrevanja.</p> <p>Praktični primeri</p>	<p>field, magnetic circuits.</p> <p>Time varying magnetic field: Faraday's law of electromagnetic induction, inductivity, magnetic energy, voltage, eddy currents, circle phenomena, transformers</p> <p>Alternating current circuits: elements of alternating current circuits, sinusoidal circuits with ideal and real elements, mean and effective values of electrical quantities, three phase electrical systems, harmonic time dependant electrical current</p> <p>Transient phenomena: Electrical circuit in transient state. Charging and discharging of the capacitor and coil.</p> <p>Measurements of electrical quantities: Electrical current, voltage, resistance, power, energy and frequency measurements, working principles of the electric quantities measuring instruments.</p> <p>Electro installations: Electrical circuits, elements of electrical circuits, symbols, protective measures, current carrying cable capacities.</p> <p>Electrochemistry: Electrical current in fluids, Faraday's law of electrolysis, chemical voltage sources, electrode potential, Volta's cell, Leclanche's cell, Lead battery, alkaline batteries...</p> <p>Electrical heating: Resistive, inductive, high frequency, arc, plasma, electro and laser heating.</p> <p>Measures to reduce the heating costs.</p> <p>Study of practical problems.</p>
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /BIZJAK Milan . Elektrotehnika. Oddelek za materiale in metalurgijo, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2008
- KERŠIČ Nikolaj. Osnove elektrotehnike I in II. Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 1988
- BIZJAK Milan. Zbirka nalog iz elektrotehnike za študente VSP metalurške tehnologije. Oddelek za materiale in metalurgijo, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2008
- BIZJAK, Milan. Elektrodinamika: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2006.
- BIZJAK, Milan. Magnetizem: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2006.

Cilji in kompetence:

/Študenti se podrobneje seznanijo s fizikalnimi osnovami elektrotehnike in delovne elektrotehnike. Spoznajo osnove električnih meritev, elektrokemije in elektrotermije. Seznanijo se z električnimi inštalacijami, električno zaščito ter tehničnimi in varnostnimi predpisi.

Objectives and competences:

In the course Electrotechnics student familiarize with the basic and operational electrotechnics such as: electrical measurements, electro chemistry electro-thermal principles, electro installations, protection against short circuit, and safety regulations.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

<p>/Znanje in razumevanje: Razumevanja osnovnih pojavov, temeljnih pojmov, količin in fizikalnimi zakonitosti elektromagnetnega polja ter njihovega matematičnega zapisa. Znanje in razumevanje enosmernih in izmeničnih vezij, trifaznih sistemov, električnih meritev, inštalacij, elektrotermije in elektrokemije. Študent v okviru predmeta pridobi spremnosti uporabe strokovne literature in drugih sodobnih virov informacij. Nauči se zbiranja, selekciranja in interpretiranja podatkov in rezultatov analiz.</p>	<p>Knowledge and understanding: Within the course Electrotechnics student learns the basic mathematical definitions and principles of electrical and magnetic fields, understand direct and alternating current circuits, three phase systems, measurements of electrical quantities, electrical installations, basic of electrochemistry and electrical heating. Students acquire engineering knowledge to collect, select and interpret the data from professional literature and analysis results.</p>
--	---

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
/Predavanja, računske vaje, laboratorijske vaje in projektno delo.	Lectures, calculation and laboratory exercises, project work.

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
ocena pisnega dela izpita (60 %)	60,00 %	the mark of written examination (60%)
ocena ustnega dela izpita (40 %)	40,00 %	the mark of the oral examination (40%)

Reference nosilca/Lecturer's references:
BIZJAK, Milan. Izbira elektro pločevine za visoko frekvenčne male elektromotorje. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 1998. 15 f. [COBISS.SI-ID 783711]
BIZJAK, Milan. Oksidne plasti na lamelah električnih motorjev. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 1998. 13 f. [COBISS.SI-ID 783455]
BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav. A continuous electrical resistivity measurement of rapidly solidified aluminium alloys. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2000, vol. 39, br. 3, str. 200. [COBISS.SI-ID 788063]
BIZJAK, Milan. Karakterizacija tankih plasti na kletki komutatorja. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2002. 15 f. [COBISS.SI-ID 785503]
BIZJAK, Milan. Spoji in kontakti stikala za pomik avtomobilskih stekel. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2002. 12 f. [COBISS.SI-ID 784735] BIZJAK, Milan.
Elektrostatika. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2005. 24 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 738911]
BIZJAK, Milan. Elektrodinamika. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2006. 45 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 739423]
BIZJAK, Milan. Magnetizem. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2006. 48 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 739167]
BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav, KOSEC, Borut, ANŽEL, Ivan. The characterization of phase transformations in rapidly solidified Al-Fe and Cu-Fe alloys through measurements of the electrical resistance and DSC. Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol 45, br. 3, str. 230. [COBISS.SI-ID 629087]
BIZJAK, Milan. Elektrotehnika. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2008. 181 str., ilustr. ISBN 978-961-6047-56-2. [COBISS.SI-ID 238275584]
BROVČ, Goran, BIZJAK, Milan. Kontaktna zlitina in metoda za izdelavo zlitine za električne kontakte : patent SI 24365(A), 2014-11-28. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 28.11.2014. 7 str., 2 pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 1505631]
BROVČ, Goran, DRAŽIĆ, Goran, KARPE, Blaž, LOJEN, Gorazd, KOSEC, Borut, BIZJAK, Milan. Precipitation strengthened Cu-Fe-Ni-P alloy for electrical contacts. V: MAMUZIĆ, Ilija (ur.). Materials and metallurgy : summaries of abstract = Materiali i metalurgija : zbornik sažetaka, (Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol. 53, no. 3). Šibenik: Croatian Metallurgical Society: = Hrvatsko metalurško društvo, 2014, str. 403. [COBISS.SI-ID 1465183]

FIZIKA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Fizika
Physics
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067671
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 340

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Matej Komelj

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v 1. letnik	Entering the 1st year of program
-------------------	----------------------------------

Content (Syllabus outline):

Vsebina: - Uvod: skalarne, vektorske količine, enote, meritve. - Mehanika: sile (vklj.: sile s posebnimi lastnostmi, sila lepenja in trenja), Newtonovi zakoni (vklj.: gravitacija), delo in energija, nihanje, elastične in plastične deformacije (vklj.: nateg, torzija, strig), valovanje (vklj.: hitrost in energija valov., zvok, ultrazvok), hidrostatika, hidrodinamika (vklj.: hidrost. tlak., Bernoullijeva en., upor v tekočini). - Termodinamika: temperatura (vklj.: temp. raztezanje), plinska enačba, energijski zakon (vklj.: fazne sprem.), prevajanje toplotne (vklj.: toplotna izolacija). - Elektrika: električni tok, naboj, napetost, Kirchoffova izreka in Ohmov zakon (vklj.: preprosti tokokrogi); električno polje, magnetno polje, tuljava (vklj. magnetni pretok); indukcija in njena uporaba (vklj.: transformator, zaznavanje mag. polja); elektromagnetno valovanje.	- Introduction: scalar and vector variables, units, measurements. - Mechanics: forces (incl. friction), Newton's laws (incl. gravitation), work and energy, oscillations, elastic and plastic deformations (incl. elastic module, torsion, shear), waves (incl. speed and energy of waves, sound, ultrasound), hydrostatics, hydrodynamics (incl. Bernoulli equation, resistance in fluids). - Thermodynamics: temperature (incl. thermal expansion), equation of gas, 1st law of thermodynamics (incl. phase change), heat dissipation (incl. thermal conductivity). Electricity: electric current, charge, Ohm's law, Kirchoff's laws (incl.: simple circuits); electric field, magnetic field, coil; magnetic induction and applications (incl.: transformer, magnetic field measurements); electromagnetic waves.
---	--

<p>- Optika: geometrijska optika (vklj.: odboj, lom, optične naprave).</p>	<p>- Optics: geometrical optics (incl. reflection, refraction), microscope, telescope.</p>
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- 1) I. Kuščer, A. Moljk, T. Kranjc, J. Peternej: Fizika za srednje šole – 1. del. DZS, Ljubljana (1999), 195 str.
- 2) I. Kuščer, A. Moljk, T. Kranjc, J. Peternej: Fizika za srednje šole – 2. del. DZS, Ljubljana (2000), 259 str.
- 3) I. Kuščer, A. Moljk, T. Kranjc, J. Peternej, M. Rosina, J. Strnad: Fizika za srednje šole – 3. del. DZS, Ljubljana (2002), 399 str.
- 4) I.D. Olenik, B. Golob, I. Serša: Naloge iz fizike za študente tehniških fakultet (DMFA, 2003), 66 str.

Alternative readings:

- 1) Halliday D., Resnick R. in Merrill J. Fundamentals of Physics, Wiley, ZDA, 2004;

Cilji in kompetence:

/Cilji:

- kratka ponovitev, nadgradnja srednješolske fizike;
- seznanitev študentov s temeljnimi poglavji fizike;
- poudarek na temah, za katere se pričakuje, da jih bodo študenti srečevali pri kasnejšem študiju in delu (opis vsebine v oklepajih);
- podajanje analitičnega reševanja zadanih problemov in upravičene poenostavitev le-teh.

Kompetence:

- razumevanje fizikalnih zakonitosti, na katerih temeljijo naravni pojavi in merske metode;
- sposobnost matematične formulacije problemov;
- obvladovanje fizikalnih osnov metod in tehnik, s katerimi se bodo študenti srečevali;
- formulacija problemov z izbiro potrebnih podatkov, metodo in interpretacijo meritev, ter upoštevanjem poenostavitev.

Objectives and competences:

Objectives:

- short repetition and sophistication of high school physics;
- acquainting with the basic laws of physics;
- emphasize on the subjects which are expected to be encountered by students during the later studies and work;
- analytic problem solving and justified simplification of problems.

Competences:

- understanding of laws of physics on which natural phenomena and measurement methods are based upon;
- ability of mathematical formulation of problems;
- mastering basic physics methods to be used by the students at later studies and work;
- formulation of problems by selection of necessary data, method and simplifications, measurements interpretation.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:

Osnovne fizikalne zakonitosti, opisno ter v matematični formulaciji; medsebojno povezovanje le-teh.

Analitičen pristop k zadanim problemom, dedukcija na osnovne fizikalne zakonitosti, na katerih posamezni pojavi in merske metode temeljijo; nekateri primeri aplikacij na področju, s katerim se bodo študenti srečavali.

Razumevanje pojavov v naravi na podlagi preprostih abstraktnih zakonitosti; utemeljevanje uporabljenih poenostavitev in približkov.

Modeliranje problemov z uporabo poenostavitev (zanemaritve nebistvenih lastnosti); izbira potrebnih

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Basic laws of physics, descriptive and in mathematical formulation; interconnection among laws of physics. Analytic approach to problems and their deduction to basic physics mechanisms; examples of applications in the area of the program.

Understanding of natural phenomena on the basis of simple (abstract) laws;

justification of simplifications and approximations.

Modelling of problems using simplifications; choice of necessary data and interpretation of measurements.

podatkov; interpretacija meritev.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja z demonstracijskimi poskusi, vodeno in samostojno reševanje računskih vaj in problemov.

Learning and teaching methods:

Lectures with demonstrations, assisted and individual problem solving

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
Pisni izpit	50,00 %	Written exam
Teoretični del	50,00 %	theory part

Reference nosilca/Lecturer's references:

- 1.KOMELJ, Matej. Zbirka kolokvijskih in izpitnih nalog iz fizike za študente naravoslovno tehniške fakultete : študijsko leto 2013/2014. Ljubljana: Naravoslovno tehniška fakulteta, 2013. 40 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 27090215]
- 2.KOMELJ, Matej. Vaje iz fizike za študente farmacije : študijsko leto 2013/2014. Ljubljana: Fakulteta za farmacijo, 2013. 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 27089959]
- 3.ZORKO, Andrej, ADAMOPOULOS, Othon, KOMELJ, Matej, ARČON, Denis, LAPPAS, Alexandros. Frustration-induced nanometre-scale inhomogeneity in a triangular antiferromagnet. Nature communications, ISSN 2041-1723, 2014, vol. 5, art.no. 3222, str. 1-10, doi: 10.1038/ncomms4222. [COBISS.SI-ID 27449895], [JCR, SNIP, WoS do 26. 11. 2017: št. citatov (TC): 11, čistih citatov (CI): 8, Scopusdo 27. 11. 2017: št. citatov (TC): 11, čistih citatov (CI): 8]
- 4.ZORKO, Andrej, KOKALJ, Jure, KOMELJ, Matej, ADAMOPOULOS, Othon, LUETKENS, H., ARČON, Denis, LAPPAS, Alexandros. Magnetic inhomogeneity on a triangular lattice : the magnetic-exchange versus the elastic energy and the role of disorder. Scientific reports, ISSN 2045-2322, 2015, vol. 5, str. 9272-1- 9272-8, doi: 10.1038/srep09272. [COBISS.SI-ID 28450087], [JCR, SNIP, WoS do 19. 4. 2017: št. citatov (TC): 5, čistih citatov (CI): 4, Scopus do 30. 3. 2017: št. citatov (TC): 5, čistih citatov (CI): 4]
5. KOMELJ, Matej, EDERER, Claude, DAVENPORT, James W., FÄHNLE, Manfred. From the bulk to monatomic wires : an ab initio study of magnetism in Co systems with various dimensionality. Physical review. B, Condensed matter and materials physics, ISSN 1098-0121, 2002, vol. 66, str. 140407-1-140407-4. [COBISS.SI-ID 17178919], [JCR, SNIP, WoS do 9. 7. 2017: št. citatov (TC): 54, čistih citatov (CI): 51, Scopus do 18. 11. 2017: št. citatov (TC): 61, čistih citatov (CI): 58]

INFORMACIJSKA IN RAČUNALNIŠKA PODPORA METALURŠKIM PROCESOM

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Informacijska in računalniška podpora metalurškim procesom
Course title:	Information and Computer Support for Metallurgical Processes
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067682
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	384

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	0	45	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Borut Kosec, doc.dr. Blaž Karpe
----------------------------	---------------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v 2.letnik in delo z računalnikom na vajah.	The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the second year of study and attending the practical exercises with computer.
---	--

Vsebina:

/Uvodoma prikažemo pomen informatike v znanosti, tehniki in industrijskih procesih (informacijska družba). V osnovah informacijske tehnologije prikažemo zgodovino razvoja računalnikov, zgradbo računalnika, predstavitev podatkov v računalniku, računalniški sistem in računalniške mreže. Za značilnost delovanja osebnih računalnikov je pomembna strojna in programska oprema ter operacijski sistem. Razlaga operacijskih sistemov temelji na MS Windows XP in GNU\ LINUX. Razložimo namizje, panel, opravilno vrstico, meni Start, meni vseh programov, ukazni terminal in najpogosteje	As a preliminary point we show the importance of computing in science, technology and industrial processes (information society). The basics of information technology illustrated history of the development of computers, computer architecture, data representation in computer, computer system, computer network. To characterize the operation of personal computers importance of hardware, software, and operating system is explained. Explanation of the operating systems is based on Microsoft Windows and GNU \ Linux. For both operating systems we explain working environment
--	---

<p>uporabljene ukaze v operacijskem sistemu GNU\Linux. Za pisanje tekstov in programov razložimo formatirane in neformatirane urejevalnike za pisanje tekstov. Prikažemo istočasno delo na več računalnikih z razlago računalniškega omrežja. Razložimo pojme omrežna soseščina, delovna skupina, ime računalnika, mape in tiskalniki v skupni rabi, uporabo datotek in tiskalnikov v drugih računalnikih in povezava z omrežnim pogonom. Razložimo še povezave s svetom preko Interneta (Ethernet povezave, usmerjevalniki, omrežni, transportni in programski protokol, IP naslovi, ime računalnika in domene; modemske povezave: SLIP in PPP protokol, omrežni računalniški programi, elektronska pošta, Telnet, FTP, SSH in SCP protokol. V okviru programiranja razložimo pojmom algoritma in podatkovne strukture s pomočjo višjih programskega jezikov pascal in C. Tipi podatkov: osnovni (realni, celoštevilčni, znakovni, logični), interni, ordinalni, sestavljeni; Stavek za definicijo tipov, stavek za definicijo konstant; Deklaracija spremenljivk; Prireditveni stavek; Izrazi: celoštevilčni, znakovni, logični, interni; Krmilni stavki; Stavki za ponavljanje; Stavki za razvejanje; Podprogrami: Formalni argumenti (vhodni in vhodno—izhodni), aktualni argumenti (izrazi, spremenljivke); Hierarhična struktura programa; Globalna in lokalna imena; Algoritmi in programiranje, Sestavljeni tipi podatkov, Dinamične podatkovne strukture.</p> <p>Z uvodom v baze podatkov se študenti naučijo pravilno načrtovati, tvoriti in uporabljati preproste baze podatkov. Kot uporabniki kompleksnih informacijskih sistemov, ki temeljijo na bazah podatkov, bodo znali načrtovalcem baz podatkov pravilno izraziti svoje zahteve.</p>	<p>(Desktop, Control panel, Taskbar, Start menu, All programs menu, ...) and the most commonly used commands.</p> <p>To write texts, exercises with text editors (MS Word, Open Office Writer) are performed.</p> <p>Further chapters explain simultaneously work on multiple computers with the interpretation of computer networks, concepts of networks, working groups, the name of the computer, folders, and shared printers, application files We explain connection with the world via the Internet (Ethernet connection, router, network, transport and application protocols, IP addresses, computer name and domain; modem connection: SLIP and PPP protocol, network software, electronic mail, Telnet, FTP, SSH and SCP protocol.</p> <p>In the context of programming to explain the concept of the algorithm and data structures using higher programming languages Pascal and C. Types of variables and constants: real, integer, character, logical, internal, ordinal, declaration of constants, variables, assignment statement; control statements. Composition of selection routines : Functions, Procedures, formal arguments (input and input-output), current arguments (expressions, variables), hierarchical structure of the program, global and local names, algorithms and programming, aggregate data types, dynamic data structures.</p> <p>With the introduction of the database, the students learn how to properly plan, create and use a simple database. As users of complex information systems based on databases, they will be able to properly express their requirements to database planners.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /A.Alain. Jumping in to C++, 2013
- A.Nandy: Practical Numerical Analysis using Microsoft Excel, 2004
- Tutorials of various software programming

Cilji in kompetence:

/Predmet uvaja študenta v tehnike razvoja algoritmov v osnovnem programiranju in pri uporabi sodobnih programskega paketov kot so npr. preglednice. Zato je potrebno študenta pripraviti za programiranje, ki predstavlja pisanje algoritma v ustreznem programskega jeziku. Tehnike izdelave algoritmov kot je zaporedno izvajanje, razvejanje in ponavljanje se prikažejo na nekaj osnovnih vendar pomembnih algoritmih. Drugi pomemben element uporabe računalništva je delo s podatki. V ta namen spozna študent predvsem strukturirane tipe podatkov za pravilno načrtovanje, tvorjenje in uporabo baz podatkov oziroma, da bi zнал načrtovalcem baz

Objectives and competences:

The course introduces students to techniques for the development of algorithms in the basic programming and the use of modern software packages such as spreadsheets. Therefore, it is necessary to prepare the student for programming, presenting writing algorithm in the appropriate programming language. Manufacturing techniques algorithms such as sequential execution, diversification and repetition appear on some basic but important algorithms. Another important element is the use of computer work with data. To this end, the student learns primarily structured data types for the proper planning, formation and use of databases or to know

podatkov pravilno izraziti svoje zahteve. Praktično predstavo za delo z bazami podatkov prikažemo s programskim jezikom SQL.	how planners databases properly express their requirements. Practically idea to work with databases show the SQL programming language.
--	--

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:

Študent zna delati z različnimi namizji v okolju MS Oken in v okolju X na odprtokodnih sistemih, uporabljati formatirane in neformatirane tekstovne urejevalnike in preglednice ter pisati programe za simulacije tehnoloških procesov. Razume pojem algoritma in podatkovne strukture in zna načrtovati, tvoriti in uporabljati preproste baze podatkov. Znanje računalništva je za študenta uporabno pri vseh predmetih najprej zato, ker mu olajša delo pri pisanju in predstavitvah, nadalje pa mu omogoča razširjeno in poglobljeno obravnavo njegovih nalog. Naučena snov predstavlja solidno osnovo, da bo svoje računalniško znanje po zaposlitvi lahko nadgrajeval za hitrejše in bolj učinkovito delo v sodobnih delovnih procesih. Študent spozna nov nivo gledanja na obravnavo tehničnih in poslovnih problemov preko možnosti simulacije procesov z lastnim kreiranjem in logičnim povezovanjem algoritmov in podatkovnih struktur v program. Študent se pri laboratorijskih vajah seznaní z možnostjo iskanja dodatnih učnih pomočkov, ki jih najde na Internetu kot priročnike v obliki pdf, ps ali html datotek, ter pridobivte odprtokodnih operacijskih sistemov in uporabniških programskih orodij.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Student is able to work with MS Windows and open-source operating systems using formatted and unformatted text editors and spreadsheets and write programs for simulation of technological processes. Understands rounding errors, importance of zeros, maximum and minimum numerical value, the concept of the algorithm and data structures, the results of the calculations and visual presentations. Computer knowledge is useful for the student in all subjects, first, because it facilitates the work of writing and presentation, and further enables extended and in-depth treatment of his duties. Learned material constitutes a solid basis to make their computer skills be upgraded to a faster and more efficient work in modern work processes. Students learn about a new level of looking at reading technical problems through the ability to simulate the processes of self-creation and logical linking of algorithms and data structures in the program. At the laboratory exercises the student learns about the possibility of additional learning tools, which are found on the Internet such as manuals in pdf, ps and html files as well as the acquisition of open source operating systems and applications software tools.

Metode poučevanja in učenja:

/predavanja, vaje in delo na računalniku

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises on computer

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

ocena projektne naloge	30,00 %	the mark of project work
ocena pisnega dela izpita	30,00 %	the mark of written examination
ocena ustnega dela izpita	40,00 %	the mark of the oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

KOVAČEVIĆ, Dušan, BUDAK, Igor, ANTIĆ, Aco, NAGODE, Aleš, KOSEC, Borut. FEM modeling and analysis in prevention of the waterway dredgers crane serviceability failure. Eng fail. anal.. [Print ed.], Mar. 2013, vol. 28, str. 328-339.

KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, BUDAK, Igor, LIČEN, Metod, ĐORĐEVIĆ, Miroslav, NAGODE, Aleš, KOSEC, Gorazd. Efficiency and quality of inductive heating and quenching of planetary shafts. Metallurgy, 2012, vol. 51, br. 1, str. 71-74.

KOVAČEVIĆ, Dušan, BUDAK, Igor, ANTIĆ, Aco, KOSEC, Borut. Special finite elements : theoretical background and application. Technical gazette, 2011, vol. 18, br. 4, str. 649-655.

MARKOVIĆ BOŽIĆ, Jasmina, KARPE, Blaž, POTOČNIK, Iztok, JERIN, Aleš, VRANIĆ, Andrej, NOVAK-JANKOVIĆ, Vesna. Effect of propofol and sevoflurane on the inflammatory response of patients undergoing craniotomy. BMC anesthesiology, ISSN 1471-2253, 2016, vol. 16.

<http://dx.doi.org/10.1186/s12871-016-0182-5>,

KARPE, Blaž, KOSEC, Borut, NAGODE, Aleš, BIZJAK, Milan. The influence of Si and V on the kinetics of phase transformation and microstructure of rapidly solidified Al-Fe-Zr alloys. Journal of mining and metallurgy. Section B, Metallurgy, ISSN 1450-5339, 2013, vol. 49 B, no. 1, str. 83-89.

KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, BUDAK, Igor, LIČEN, Metod, ĐORĐEVIĆ, Miroslav, NAGODE, Aleš,
KOSEC, Gorazd. Efficiency and quality of inductive heating and quenching of planetary shafts. Metalurgija,
ISSN 0543-5846, 2012, vol. 51, br. 1, str. 71-74.

INŽENIRSKI MATERIALI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Inženirski materiali
Engineering Materials
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0077590
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 555

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	15	15	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Aleš Nagode

Vrsta predmeta/Course type: Izbirni / Elective

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v 2. letnik študija.

Prerequisites:

Matriculation into 2nd year of the study programme.

Vsebina:

/Kovine in zlitine.
Splošni mehanizmi utrjevanja in učinki procesiranja materialov. Deformacijsko utrjevanje, učinki velikosti kristalnega zrna, trdne raztopine, transformacijsko utrjevanje, odpornost proti lezenju in utrujanju.
Skupine kovin in zlitin: aluminijeve, magnezijeve, titanove zlitine; zlitine bakra, svinca in cinka; nikljeve in kobaltove zlitine; jekla; železove litine.

Keramika in stekla.
Skupine stekel; steklokeramika.
Sodobni keramični materiali. Tradicionalna keramika.
Stekla in betoni.

Organski, polimerni materiali
skupine polimernih materialov.
Oblikovanje polimerov; ekstrudiranje, injekcijsko
brizganje.

Content (Syllabus outline):

Metals in alloys
General mechanisms of strengthening. Effect of material processing. Strain hardening, the effect of crystal grain size, solid solution, transformation hardening, creep resistance fatigue resistance.
Groups of metals and alloys: aluminium alloys, magnesium alloys, titanium alloys; copper alloys, lead alloys, zinc alloys; nickel and cobalt alloys; steels; iron alloys

Ceramics and glasses
Group of glasses; glass-ceramics. Modern ceramic materials.
Conventional ceramics.
Glasses and concrete.

Organic materials, polymers
Group of polymers

Mehanske lastnosti polimerov.	Moulding of polymers; extrusion moulding,
Kompoziti	Injection moulding
Sinteza kompozitov.	Mechanical properties of polymers
Kompoziti z različnimi maticami.	Composites
Načrtovanje lastnosti kompozitov.	Synthesis of composites
Mehanske lastnosti kompozitov.	Designing of properties of composites
	Mechanical properties

Temeljna literatura in viri/Readings:

/MARTIN, J. Materials for Engineering. Oxford: The Institute of Materials, 1996.
 ASHBY, M., SHERCLIFF, H. in CEBON, D. Materials – Engineering, Science, Processing and Design. Amsterdam: Elsevier, 2007.

Cilji in kompetence:

/Cilj predmeta je dati študentom pregledno znanje o vseh inženirskih materialih zbranih v skupinah: kovine, anorganski nekovinski materiali – keramika, polimerih in kompozitih.

Objectives and competences:

The aim of the course is to give the students a general knowledge about engineering materials divided in different groups: metals, inorganic non-metallic materials – ceramics, polymers and composites.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
 Predmet obravnava skupine materialov ter nosilce mehanizmov njihovih mehanskih in drugih lastnosti. Predmet ima ambicijo dati študentom pregledno in trdno znanje o vseh skupinah materialov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 The course discusses the group of materials and the key mechanisms responsible for their mechanical and other properties. The purpose of the course is to give the students a general knowledge about all groups of materials.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, računske in eksperimentalne vaje, seminarsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, calculation excercises, laboratory work, seminar work.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

• ocena eksperimentalnih vaj in seminarja	35,00 %	• the mark of laboratory and seminar work
• ocena pisnega dela izpita	30,00 %	• the mark of written examination
• ocena ustnega dela izpita	35,00 %	• the mark of the oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

NAGODE, Aleš, KOSEC, Ladislav, ULE, Boris, KOSEC, Gorazd. Review of creep resistant alloys for power plant applications. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2011, vol. 50, br. 1, str. 45-48.

NAGODE, Aleš, KLANČNIK, Grega, BIZJAK, Milan, KOVAČEVIĆ, Dušan, KOSEC, Borut, DERVARIČ, Evgen, ZORC, Borut, KOSEC, Ladislav. Structural and thermodynamic analysis of whiskers on the surface of grey cast iron. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2013, vol. 52, br. 1, str. 11-14.

SMOLEJ, Anton, KLOBČAR, Damjan, SKAZA, Branko, NAGODE, Aleš, SLAČEK, Edvard, DRAGOJEVIĆ, Vukašin, SMOLEJ, Samo. Superplasticity of the rolled and friction stir processed Al-4.5 Mg-0.35Sc-0.15Zr alloy. Materials Science & Engineering. A, Structural materials: Properties, Microstructure and Processing, ISSN 0921-5093. [Print ed.], Jan. 2014, vol. 590, str. 239-245

IZBIRNI PRAKTIKUM

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Izbirni praktikum
Optional practical
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0111940
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 820

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:

Vrsta predmeta/Course type:

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:	
Vaje/Tutorial:	

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

Prerequisites:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Temeljna literatura in viri/Readings:

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

--	--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

IZDELOVALNE TEHNOLOGIJE - LIVARSTVO

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL:
Member:

Izdelovalne tehnologije - Liverstvo
Manufacturing Technologies - Casting
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067694
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 646

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Mitja Petrič, Primož Mrvar

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v letnik in predhodno ali vzporedno obiskovanje predavanj in vaj iz matematike, fizike, kemije, računalništva, metalografije, strojništva, topotne tehnike, termodinamike

Prerequisites:

Syllabus in 3. academic year or parallel course of study of lectures, tutorials of Math, Physics, Chemistry, Computer science, Metallography, Mechanical engineering, Thermal technique, Thermodynamics.

Vsebina:

- /1. Zgodovina livarstva, livarstvo v Sloveniji, razvojne tendence v svetu in pri nas. Osnovni postopki izdelave ulikov.
2. Litje v peščene forme: Priprava dokumentacije za modele in izdelovanje form ter jeder, izdelava modelnih naprav, materiali za modele. Livarske mešanice: osnovni materiali; veziva; dodatki; naprave za pripravo mešanice, izdelava form in jeder, avtomatizirani in robotizirani postopki
3. Litje v trajne forme: Tlačno, nizkotlačno in kokilno litje: naprave, postopki, materiali. Kontinuirno in centrifugalno litje
4. Precizno litje, litje v izparljive modele
5. Talilni agregati in procesi pri taljenju: vložek

Content (Syllabus outline):

1. History of foundry technology, foundry in Slovenia, research and development trends in the world and in Slovenia. Basic production techniques for castings.
2. Casting in sand moulds: preparation of documentation for patterns and manufacturing of moulds and cores, manufacturing of patterns, materials for patterns. Sand mixtures: basic materials; binder systems; additives; equipment for preparation of sand mixtures, manufacturing of moulds and cores, automated and robotised processes.
3. Permanent mould casting: high Pressure Die-casting, Low Pressure Die-casting: equipment, processes, and materials. Continuous and centrifugal

<p>energetski viri, žlindra</p> <p>6. Talilne peči: Kupolka, električne talilne peči, rotacijske in druge peči s plamenom, livne peči</p> <p>7. Livni materiali z evtektikom na osnovi železa: siva litina z lamelastim, kroglastim in vermikularnim grafitom, temprana in trda litina, legirane železove litine</p> <p>8. Neželezni kovinski livni materiali: aluminijeve, magnezijeve, titanove, bakrove, cinkove, nikljeve, kositrove in svinčene livne zlitine.</p> <p>9. Tehnologija izdelave ulitkov: strjevanje, ohlajevanje, krčenje, napajanje morfologija strjevanja in napajanje samonapajanje sive litine</p>	<p>casting.</p> <p>4. Investment casting, lost foam process.</p> <p>5. Melting furnaces and melting processes: stake, energy sources and a slag.</p> <p>6. Melting furnaces: Cupola furnace, electric melting furnaces, rotational and other furnaces using flame, casting furnaces.</p> <p>7. Casting materials with eutectic system based on iron: lamellar grey cast iron, nodular and vermicular cast iron, tempered and white cast iron, alloyed iron alloys.</p> <p>8. Non-ferrous metal cast materials: aluminium, titanium, copper, zinc, nickel, tin and lead cast alloys.</p> <p>9. Technological process of casting production: solidification, cooling, shrinking, feeding solidification morphology and feeding feeding of cast iron without feeders.</p>
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Trbižan, M.: Livarstvo, skripta.

Mrvar, P.: Livarski praktikum, skripta.

Cambell, J.: Castings, OBE, Feng, Butterworth Heinemann Ltd, 1991.

Cilji in kompetence:

/Spoznavanje tehnologije izdelave ulitkov: izdelava modelov, form in jeder, ulivni in napajalni sistemi, taljenje in sestava vložka, talilne peči, preiskava talin in obdelava, kontrolni postopki, konstruiranje ulitkov s pomočjo računalniške simulacije polnjenja forme, strjevanja in krčenja ter napetostnih stanj. Tlačno, precizno kontinuirno, centrifugalno litje. Vrste livnih zlitin.

Objectives and competences:

Learning of technologies of casting production: production of patterns, moulds and cores, gating and feeding system, melting and composition of melting input, melting furnaces, investigation and preparation of melt, control procedures, construction of castings with help of computer simulations of cavity filling, solidification and shrinking and stress calculations. High pressure-die casting, continuous casting, centrifugal casting. Foundry alloys.

Predvideni študijski rezultati:

/Študent mora razumeti definicije livarstva in osnovnih pojmov, specifične prednosti litja pred ostalimi izdelovalnimi tehnikami, spozna in razume procese litja v enkratne in trajne forme gravitacijsko in pod tlakom, se nauči zakonitosti strujanja po elementih ulivnega in napajalnega sistema pri polnjenju livne votline in jih izračuna, strjevanje in nastanek notranjih napetosti v ulitku ter odnos s krivljenjem obvladuje za izbrano zlitino s pomočjo ustreznega faznega diagrama, ohlajevalne in dilatometrijske krivulje, nauči se praktične izdelave ulitkov s tehniko gravitacijskega litja v trajne in enkratne forme, spozna eksperimentira z osnovnimi livaškimi kontrolnimi metodami, Analizira elemente mikro in makrostrukture na ulitkih .

Študent mora znati povezati različne teoretične in eksperimentalne pristope pri reševanju tehnoloških livaških problemov začenši pri ustreznem naboru postopka, izbiro livne zlitine in materiala forme. Obvladovati mora sekvence na relaciji litje, polnjenje

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Student understands definitions of casting techniques and basic concepts, advantages of casting against other manufacturing processes, learns and understands principals of sand casting and permanent mould casting, understands the melt flow in gating systems and is able to calculate it, solidification and stress development resulting in deformations using phase diagrams, cooling curves, dilatation curves, learns the manufacturing process of gravity sand casting, experiments with control methods, analysing elements of micro and macrostructure of castings. Student is able to connect the theoretical and experimental techniques in order to resolve technological problems with proper selection of casting technique, foundry alloy and mould material. Student understands relationship between casting, cavity filling, solidification, cooling and transformation in solid state, as cast microstructure with basic physical and chemical properties. Student learns about methodical and precise work

<p>livne votline, strjevanje, ohlajanju in transformacija v trdnem, lita mikrostruktura z osnovnimi fizikalnimi in kemijskimi zakonitostmi.</p> <p>Študent se pri laboratorijskih vajah iz livarstva seznanji s potrebnim metodičnim in natančnim pristopom pri delu z merilnimi napravami, računalnikij, mikroskopij in pisanjem poročil o svojem delu v skupini.</p>	<p>with measuring devices, computers, microscopes and writing reports about his work in laboratory courses.</p>
--	---

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
/predavanja, računske vaje, laboratorijske vaje, programiranje in modeliranje z računalnikom s programsko opremo SolidWorks, ProCast in QuickCast	Lectures, calculation exercises, laboratory courses, programing, computer modelling by SolidWorks, ProCast and QuickCast.

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
pisni izpit,	60,00 %	Writing exam
teoretični izpit	40,00 %	theoretical test

Reference nosilca/Lecturer's references:	
PETRIČ, Mitja, MRVAR, Primož, MEDVED, Jože. Vpliv modificiranja na krčenje Al zlitin = Effect of modification on shrinkage of Al-alloys. V: Mednarodno 49. liversko posvetovanje = International 49th Foundry conference, 9.-11. september 2009, Portorož, Slovenia. Zbornik referatov mednarodnega 49. liverskega posvetovanja, Portorož 2009 = Conference proceedings. Ljubljana: Društvo livarjev Slovenije, 2009, 8 str. [COBISS.SI-ID 959583]	
MRVAR, Primož, PETRIČ, Mitja, MEDVED, Jože, MAHMUTOVIĆ, Almir. Complete master of the solidification process and deformations at high pressure die casting technologies = Cjelovito nadziranje procesa skručivanja i deformacija pri visokotlačnom ljevanju. V: Znanstveno-stručni skup Ljevarstvo - stanje i perspektive, Sisak, 24 studenog 2010. Ljevarstvo - stanje i perspektive. [Zagreb]: Hrvatsko udruženje za ljevarstvo, [2010], 24 str. [COBISS.SI-ID 1090911]	
PETRIČ, Mitja, MEDVED, Jože, MRVAR, Primož. Optimization of tilt casted Al-casting of heat exchanger. V: Global users forum on virtual prototyping : e Global forum 2010, Munich, Germany, 19-20 may, 2010. Munich: ESI, 2010, 1 str. [COBISS.SI-ID 1054815]	
PETRIČ, Mitja, MEDVED, Jože, KASTELJIC, Sebastjan, MRVAR, Primož. Meritve dimensijskih sprememb med strjevanjem Al-Si zlitin = Measurement of dimensional changes of AlSi alloys during solidification. Liverski vestnik : glasilo Društva livarjev Slovenije. 2016, letn. 63, št. 3, str. 154-159, ilustr. ISSN 0024-5135. [COBISS.SI-ID 1643359]	

IZDELOVALNE TEHNOLOGIJE - PREOBLIKOVANJE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Izdelovalne tehnologije - Preoblikovanje
Course title:	Manufacturing Technologies - Forming
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067695
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	647

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	25	0	5	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dr. David Bombač, Peter Fajfar
----------------------------	--------------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures: Slovenščina
	Vaje/Tutorial: Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Vpis v letnik.	Entry in the academic year.

Vsebina: / preoblikovalni stroji: stiskalnice, kladiva, valjalni stroji, posebni stroji, preoblikovalna orodja, tehnologije masivnega preoblikovanja: kovanje, valjanje, iztiskovanje, vlečenje; tehnologije preoblikovanja pločevin: upogibanje, globoko vlečenje, rezanje. Vsa teoretična znanja pridobljena na predavanjih bodo podprtta z računskimi in laboratorijskimi vajami ter terenskim delom (opravi se terensko delo v proizvodnji preoblikovanja kovin).	Content (Syllabus outline): • forming machines: presses, hammers, rolling mills, special forming machines • forming tools • technologies of bulk forming: forging, rolling, extrusion, drawing. • technologies of sheet metal forming: bending, deep drawing, cutting All theoretical knowledge acquired in lectures will be supported by computational and laboratory exercises and field work (field work is performed in the metal forming production).
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings: /• FAJFAR, Peter. Tehnika preoblikovanja. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2010. 126 str. • TSCHÄTSCH, Heinz. Metal forming practise : processes, machines, tools - Berlin : Springer, cop. 2006. - XII, 405 str
--

- TURK, Radomir, KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan, BOMBAČ, David. Preoblikovanje kovinskih materialov. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2008. 181 str.

Cilji in kompetence:

/Študent se seznaní z različnimi postopki preoblikovanja kovin in zlitin v hladnem in vročem stanju. Pridobi osnovna znanja o preoblikovalnih strojih in orodjih. Z uporabo integralnih izračunov zna določiti obremenitve preoblikovalnih strojev in orodij. Razume medsebojne odvisnosti med strojem, orodjem in preoblikovancem. Sposoben je voditi tehnološke postopke masivnega preoblikovanja in preoblikovanja pločevin.

Objectives and competences:

Student manages basic techniques of cold and hot forming of metals and alloys. Student get knowledge about forming machines and tools. With the use of integral calculations can specify the load of forming machines and tools. He understands the interrelationships between machine, tool and work piece. He is able to manage the technological processes of bulk and sheet forming.

Predvideni študijski rezultati:

/Pridobi potrebno znanje in spoznanja za operativno vodenje tehnoloških procesov preoblikovanja kovin. Razume vplive različnih tehnoloških faz na kakovost polizdelkov in izdelkov. Pozna zakonitosti delovanja preoblikovalnih strojev. Zna voditi tehnologije masivnega preoblikovanja in preoblikovanja pločevin. Zna povezati teoretična znanja iz preoblikovanja kovin ter jih prenesti v prakso.

Intended learning outcomes:

Student acquires the necessary skills and knowledge for the operational management of the technological processes of metals forming. He understands the effects of different technology modes on the quality of the semi-finished products and articles. He gets knowledge about the working of forming machines. He can manage the technological processes of bulk and sheet forming. He is able to connect theoretical knowledge of metal forming, and transfer them into practice.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja
- seminarske vaje
- laboratorijske vaje
- terenske vaje

Learning and teaching methods:

- lecture
- seminar work
- laboratory practice
- field work

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
a) Poročilo o opravljenih vajah	20,00 %	(a) The report on lab work
(b) pisni izpit	40,00 %	(b) examination
(c) ustni izpit	40,00 %	(c) oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

- FAJFAR, Peter. Tehnika preoblikovanja. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2010. 126 str
- FAJFAR, Peter, TURK, Radomir. Mathematical modelling of strip rolling. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 1998, br. 1, vol. 37, str. 3-9
- BRADAŠKJA, Boštjan, PIRNAR, Boštjan, FAZARINC, Matevž, FAJFAR, Peter. Deformation Behaviour and Microstructural Evolution During Hot Compression of AISI 904L. Steel research international, ISSN 1611-3683, 2011, vol. 82, no. 4, str. 346-351
- BOMBAČ, David, TERČELJ, Milan, FAZARINC, Matevž, KUGLER, Goran. On the increase of intrinsic workability and hot working temperature range of M42 ledeburitic super high speed steel in as-cast and wrought states. Materials Science & Engineering. A. 2017, vol. 703, str. 438-450.
- TURK, Radomir, KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan, BOMBAČ, David. Preoblikovanje kovinskih materialov. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2008. 181 str.
- BOMBAČ, David, PEET Mathew J., ZENITANI Satoru, KIMURA Shintaro, KURIMURA Takayuki, BHADESHIA H. K. D. H.. An integrated hot rolling and microstructure model for dual-phase steels. Modelling and simulation in materials science and engineering. 2014, vol. 22, no. 4, str. 1-14.

JEKLARSTVO

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Jeklarstvo
 Steelmaking
 UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067683
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 387

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	15	15	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Matjaž Knap

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:	Slovenščina
Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v pravilniku o preverjanju in ocenjevanju študentov na UL NTF. Za pozitivno in uspešno opravljanje študijskih obveznosti ter vključevanje v študijsko delo se priporoča redno obiskovanje predavanj, reševanje dodatnih domačih bolj zahtevnih nalog in ustrezna predpriprava pred izvajanjem laboratorijskih vaj ter izkazana aktivnost in vsaj 80 % prisotnost na vajah.

Prerequisites:

Liabilities are defined in the regulations on examination and evaluation of students at ULNTF. For a positive and successful attendance of their duties students are encourage to regular attendance of lectures, additional domestic more complex work more and appropriate preparing to laboratory work. At least 80% attendance at tutorials is needed.

Vsebina:

/Vsebina predmeta oz. predmetnega področja je osnovana tako, da bodo študenti spoznali in se naučili pomembne procesne tehnike in tehnološke poti, ki so potrebne pri izdelavi kakovostnega jekla. Kvaliteten izdelek lahko dobimo le, če obvladujemo posamezne delne procese na tehnološki poti, zato bo vsak procesni korak obdelan z vidika kakovosti in varovanja okolja.

Predstavljen bo tudi pomen energetske učinkovitosti proizvodnje.

Glavne vsebine in teme so:

Content (Syllabus outline):

Course content or. subject area is designed so that students will get knowledge of significant process engineering and technological paths, which are necessary in the manufacture of high-quality steel. Quality product can be obtained only if we manage individual partial processes of technological paths, so each step of the process is considered in terms of quality and environmental protection.

Presented will be the importance of energy efficiency. The main contents and themes are:

- The introduction will present the basic conditions

- V uvodu bodo predstavljeni osnovni pogoji potrebeni za učinkovito proizvodnjo, t.j. surovine in recikliranje, pomožni materiali kot so žlindotvorni, izolacijski in ognjevzdržni materiali, energija in energenti
- Kovinski vložek: staro železo, grodelj, ferozlitine
- Razdelitev metalurških reaktorjev potrebnih za učinkovito proizvodnjo: jaškasti reaktorji za proizvodnjo grodla in pomožnih surovin, obločne peči za proizvodnjo jeka, vakuumski talilni agregati in taki, kjer je možno delo z nadtlakom
- Razdelitev reakcij potrebnih za procesno-tehnološko učinkovitost pri:
 - o sintranju
 - o taljenju
 - o oksidacijskih procesih
 - o reduksijskih procesih
 - o razkroju karbonatov
- Rafinacijski procesi pri izdelavi različnih vrst jekel (malolegirana, visokolegirana, konstrukcijska, orodna, visokotrdnostna, posebne vrste jekel) in vpliv legirnih elementov na postopke
- Postopki izdelave jekla za posebne namene
- Vlivanje jekla:
 - o v kokile za izdelavo gredic ali bram s procesi strjevanja v kokili
 - o postopki kontinuirnega vlivanja s procesi strjevanja v kristalizatorju, v sekundarni hladilni coni, s posebnim poudarkom na kvaliteti.
 - o pomožna sredstva kot so livni praški, eksotermna sredstva in razni keramični deli potrebni pri vlivanju jekla. Njihova kakovost, vzdržnost in reakcijske sposobnosti.
 - o tok taline v kokili in med kontinuiranim ulivanjem
- Poraba energije in učinkovitost proizvodnih procesov

- necessary for efficient production, i.e. raw materials and recycling, auxiliary materials such as slag making, insulation and refractory materials, energy and energy sources.
- Metal charge: scrap, pig iron, ferroalloys
 - Overview of metallurgical reactors required for efficient production: the shaft furnace for the production of pig iron and auxiliary materials, arc furnaces for the steelmaking, vacuum melting aggregates and such, where it is possible to work with overpressure
 - Distribution of reactions necessary for process-technological effectiveness in:
 - o the sintering
 - o the melting
 - o the oxidation processes
 - o the reduction processes
 - o the decomposition of carbonates
 - Refining processes in the manufacture of various steel grades (low alloy, high-alloy, constructional, tool, high-strength, special steels) and the influence of alloying elements on processes.
 - Steelmaking processes for specific purposes
 - Casting of steel:
 - o mould casting for production of billets or slabs with the solidification process in the mould
 - o continuous casting processes with the processes of solidification in mould and during the secondary cooling with special emphasis on quality.
 - o auxiliary materials such as casting powders, exothermic agent and various ceramic parts needed for casting steel. Their quality, sustainability and reaction skills.
 - o melt flow in the mould and the continuous casting
 - Energy consumption and efficiency of production processes

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /• E.T. Turkdogan: Fundamentals of Steelmaking. The Institute of Materials, Maney Publishing, Leeds, UK (2010)
- F. Oeters: Steelmaking Metallurgie ali Metallurgie der Stahlherstellung, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg und Verlag Stahleisen, 1989
- B. Deo, R. Boom: Fundamentals of Steelmaking Metallurgy, Prentice Hall International, UK, 1993
- M. Jellinghaus: Stahlerzeugung im Lichtbogenofen, Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 1994
- U. K. Mudali, B. Raj: High Nitrogen Steels and Stainless Steels, Alpha Science International Ltd., UK, 2004

Pred začetkom predavanj in vaj bo študentom razdeljeno študijsko gradivo./ Before the start of lectures and exercises students will be divided into study materials.

Cilji in kompetence:

/Cilj predmeta je študentom dati osnovna znanja potrebna za vodenje tehnologije izdelave jekla in jím

Objectives and competences:

The aim of the course is to give students the basic knowledge needed to manage steelmaking technology

pokazati pomen jekla v sodobni družbi.
Z obravnavo in razumevanjem osnovnih fizikalno-kemijskih, termodinamskih in topotnih procesov v metalurških agregatih bodo študenti dobili osnovna znanja potrebna za reševanje konkretnih problemov. Študenti bodo pri tem predmetu nadgradili in povezali znanja, ki so jih dobili pri osnovnih naravoslovnih predmetih.

and show them the importance of steel in modern society.
By dealing and understanding the basic physical, chemical, thermodynamical and thermal processes in the metallurgical aggregates students will get basic knowledge necessary to solve specific problems. Students of this course will upgrade and integrate the knowledge they have acquired in basic science subjects.

Predvideni študijski rezultati:

/Študenti bodo razumeli in znali na učinkovit in okolju prijazen način uporabiti potrebne surovine in iz njih izdelati jeklo.
Prav tako bodo razumeli vpliv različnih elementov, ki so v jeklu, na potek procesov izdelave jekla ter končno, na strukturo jekla, ki določa njegove lastnosti.
Diplomat bo znal izdelati razne vrste jekla iz njemu razpoložljivih surovin.
Na podlagi znanj pridobljenih pri tem predmetu bo študent sposoben nadgrajevanja s pomočjo ustrezne literature.
Pridobljena znanja so prav tako uporabna pri karakterizaciji surovin in izdelanega jekla.
Znanja lahko uporabi tudi pri projektiranju in izdelavi naprav, za raziskavah, pri študiju na višji stopnji ter pri administrativnih postopkih.

Intended learning outcomes:

Students will understand and be able to produce steel in an efficient and environmentally friendly way with usage of the necessary raw materials.
They will also understand the impact of the different elements that come in the steel during steelmaking process, and finally, on the microstructure of the steel, which determines its properties.
Graduates will be able to produce various steel grades from the available raw materials.
Basic knowledge gained in this course they will be able to upgrade through the relevant literature.
The obtained knowledge is also useful in the characterization of raw materials and manufactured steel.
Knowledge can also be used in the design and manufacture of equipment for research, to study at a higher level and the administrative procedures.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje, terenske vaje, samostojno delo

Learning and teaching methods:

Lectures, tutorial and laboratory work, fieldwork, individual work

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

ustni izpit	60,00 %	oral exam
pisni izpit	20,00 %	examination
seminarska naloga in poročilo laboratorijskih vaj	20,00 %	seminar work and the report of the laboratory work

Reference nosilca/Lecturer's references:

- BURJA, Jaka, TEHOVNIK, Franc, LAMUT, Jakob, KNAP, Matjaž. Alumothermic reduction of ilmenite in a steel melt = Alumotermična redukcija ilmenita v jekleni talini. Mater. tehnol., 2013, letn. 47, št. 2, str. 217-222. [COBISS.SI-ID 976298]
- LAMUT, Jakob, FALKUS, Jan, JURJEVEC, Beno, KNAP, Matjaž. Influence of inclusions modification on nozzle clogging = Wpływ modyfikacji wtrąceń niemetalicznych na zarastanie wylewów zanurzeniowych. Archives of metallurgy and materials, 2012, vol. 57, no. 1, str. 319-324. [COBISS.SI-ID 1211231]
- LAMUT, J., KNAP, M., TOLAR, M., ROZMAN, A.. Slag composition in making alloyed steel. V: MARKOVIĆ, Zoran S. (ur.). Proceedings. Bor: Technical Faculty, 2004, 2004, str. 618-626 [COBISS.SI-ID 528735]

KEMIJA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Kemija
Chemistry
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067672
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 901

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
60	0	15	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Romana Cerc Korošec

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

Prerequisites:

/Vpis v 1. letnik	Entering the first year
-------------------	-------------------------

Vsebina:

/Metode, definicije in osnovni pojmi v kemiji
Atomi, molekule, ioni in spojine.
Kemijske reakcije splošno in reakcije v vodnih raztopinah.
Termokemija.
Elektronska zgradba atoma, periodičnost, kemijska vez in zgradba molekul
Plini, tekočine in trdne snovi in medmolekulske sile.
Raztopine.
Osnove kemijske kinetike.
Kemijsko ravnotežje.
Kisline in baze.
Spontanost kemijskih reakcij.
Elektrokemija.
Osnove kemijskega računanja (množina snovi, elementna analiza, računanje množinskega razmerja pri reakcijah v plinskih zmeseh in raztopinah).

Content (Syllabus outline):

Methods, definitions and fundamental concepts in chemistry.
Atoms, molecules, ions and compounds.
Chemical reactions in general and reactions in aqueous solutions.
Thermochemistry.
Electronic structure of atom, periodicity, chemical bond and structure of molecules.
Gases, liquids, solids and intermolecular forces.
Solutions.
Fundamentals of chemical kinetics.
Chemical equilibrium.
Acids and bases.
Spontaneity of chemical reactions.
Electrochemistry.
The fundamental of stoichiometry (amount of substance, elemental analysis, calculation of amount ratio in chemical reactions taking place in gases or

	solutions)
--	------------

Temeljna literatura in viri/Readings:

/B. Čeh: Splošna in anorganska kemija. Zbirka pojmov in nalog z odgovori in rešitvami, Univ. založba, Ljubljana, 2005, 240 str.;
 B. Čeh: Kemijsko računanje in osnove kemijskega ravnotežja. Univ. založba, Ljubljana, 2006, 198 str.;
 F. Lazarini, J. Brenčič: Splošna in anorganska kemija, DZS, Ljubljana, 2005, 557 str.;
 P. W. Atkins, M. J. Clugston, M. J. Frazer, R. A. Y. Jones: Kemija, zakonitost in upora, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1998, 318 str. (prevod);

Cilji in kompetence:

/Pri predmetu se študentje seznanijo z temeljnimi prijemi in koncepti, ki so potrebni za razumevanje lastnosti in obnašanja anorganskih in organskih snovi.

Objectives and competences:

The students will be introduced to the basic concepts of chemistry and stoichiometry with the aim of understanding of the properties and behavior of the inorganic and organic substances as well as calculations regarding chemical reaction

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
 Razvijanje sposobnosti lastnega učenja osnovnih predmetov in nato prilagajanje ter uporaba znanja na svojem strokovnem področju.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 The abilities of acquiring and sharing of fundamental chemical knowledge and concepts and linking them with other (related) topics.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja
 Pisane na tablo
 PowerPoint predstavitev
 Prikazovanje kemijskih eksperimentov

Learning and teaching methods:

Oral lectures
 Blackboard writing skills
 Power-Point presentation
 Demonstration of chemical experiments

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
Pisni izpit	50,00 %	writing exam
ustni izpit.	50,00 %	oral exam

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. SLUBAN, Melita, ROZMAN, Nejc, PREGELJ, Matej, BITTENCOURT, Carla, CERC KOROŠEC, Romana, SEVER ŠKAPIN, Andrijana, MRZEL, Aleš, ŠKAPIN, Srečo D., UMEK, Polona. Transformation of hydrogen titanate nanoribbons to TiO₂ nanoribbons and the influence of the transformation strategies on the photocatalytic performance. Beilstein journal of nanotechnology.
2. ŽEPIČ, Vesna, ŠVARA FABJAN, Erika, KASUNIČ, Marta, CERC KOROŠEC, Romana, HANČIČ, Aleš, OVEN, Primož, SLEMENIK PERŠE, Lidija, POLJANŠEK, Ida. Morphological, thermal, and structural aspects of dried and redispersed nanofibrillated cellulose (NFC).
3. RETKO, Klara, ROPRET, Polonca, CERC KOROŠEC, Romana. Surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) analysis of organic colourants utilising a new UV-photoreduced substrate.
4. GALER, Petra, CERC KOROŠEC, Romana, VIDMAR, Maja, ŠKET, Boris. Crystal structures and emission properties of the BF₂ complex 1-phenyl-3-(3,5-dimethoxyphenyl)-propane-1,3-dione : multiple

chromisms, aggregation- or crystallization-induced emission, and the self-assembly effect. *Journal of the American Chemical Society*.

5. BADEA, Mihaela, PĂTRAȘCU, Florentina, CERC KOROŠEC, Romana, BUKOVEC, Peter, RAITA, Monica, CHIFIRIUC, Mariana Carmen, MĂRUȚESCU, Luminița, BLEOTU, Coralina, VELESCU, Bruno, MARINESCU, Dana, UIVAROSI, Valentina, OLAR, Rodica. Thermal, spectral, magnetic and biologic characterization of new Ni(II), Cu(II) and Zn(II) complexes with a hexaazamacrocyclic ligand bearing ketopyridine moieties. *Journal of thermal analysis and calorimetry*.

LIVARSKI MATERIALI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL:
Member:

Livarski materiali
Casting Materials
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0077580
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 558

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Mitja Petrič, Primož Mrvar

Vrsta predmeta/Course type: Izbirni / Elective

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Obvezna prisotnost pri laboratorijskih vajah.
Prisotnost pri predavanjih in seminarjih vajah v skladu s pravili UL. Do frekvence so upravičeni vsi k gledje prisotnosti izpolnjujejo predpise UL. K ustnemu izpitu lahko pristopijo tisti s pozitivno opravljenima kolokvijema ali s pozitivno oceno pisnega izpita.

Prerequisites:

Obligatory presence at laboratory courses. Presence at lectures and seminar courses according to rules of University of Ljubljana. Oral exam can be approached after positive written exam or colloquium.

Vsebina:

/ Razdelitev livarskih materialov na kovine in zlitine ter materiale forme.

Materiali forme:

Obravnavane so tudi osnovni ognjevarni materiali v livarstvu ter eksotermni in izolacijski materiali

Livarske zlitine:

V okviru kovinskih materialov za livarstvo je poudarek na zlitinah Mg, Al, Ti, Fe, Ni, Cu, Zn kot tudi žlahtnih kovinah s svojimi zlitinami, ki se uporabljajo za precizjsko litje nakita.

Lastnosti navedenih zlitin so predstavljene na primerih izdelkov tako, da je pojasnjen vpliv lokalne

Content (Syllabus outline):

- The division of foundry materials to metals and alloys and moulding materials
- Moulding materials: basic refractory materials, exothermic and isolation materials are discussed.
- Foundry alloys : alloys such as Mg, Al, Ti, Fe, Cu and Zn-alloys are discussed as well as precious metals and its alloys used for jewellery investment casting.
- Properties of mentioned alloys are presented in case of products. Influence of local cooling rate and nucleation potential on a solidification morphology, micro and macrostructure and properties.
- Solidification is determined by thermal analysis in a

<p>ohlajevalne hitrosti in nukleacijskega potenciala na morfologijo strjevanja, mikro in makro-strukturo, ter lastnosti. Strjevanje je obravnavano z metodami termične analize na ulitih delih, kemijsko analizo, mikro in makro-strukturo.</p> <p>Lastnosti so obravnavane kot anizotropne in vključujejo tehnološke (livnost, nagnjenost k belemu strjevanju, nagnjenost k pokanju, ..), fizikalne in mehanske.</p> <p>Na primeru atraktivne Al zlitine ki jo študentje ulijejo po različnih tehnologijah (gravitacijsko in pod tlakom) v različne forme (trajne in enkratne) se opredeli mehanske in tehnološke lastnosti.</p>	<p>cast parts, chemical composition and micro and macro structure.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Properties are treated as anisotropic and include technological properties (castability, tendency to chill zone formation, tendency t hot cracking,...), physical and mechanical properties. - Mechanical and technological properties are determined in a case of Al-alloy casted in a sand mould and in a permanent mould.
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

/TRBIŽAN M. Livarstvo (2000)

HOSFORD F. William: Materials Science, An intermediate text (2006)

Cilji in kompetence:

/Cilj predmeta je spoznati osnove skupine livaških materialov in tehnologij za njihovo izdelavo in predelavo. Pri tem gre za pregled kovinskih in nekovinskih materialov. Študent spozna značilne livaške zlitine na osnovi Fe, Al, Mg, Zn , Cu in Ti, ki se nanašajo na uporabnost, mehanske in tehnološke lastnosti, sposobnost izdelave in predelave z različnimi tehnologijami litja. Razdelitev materialov po namenih uporabe, kemijski sestavi, kriterijih izbire in uporabe, kompatibilnosti. Uporabnost in razvojne tendre livaških zlitin za glavne industrijske veje, kot so avtomobilска in letalska industrija, gradbeništvo... Primeri združevanja različnih kovinskih materialov.

Objectives and competences:

Objective of this course is to learn basic groups of foundry materials and technologies for their production and processing. Metal and non- metal materials are discussed. Student learns about characteristic foundry alloys such as Fe, Al, Mg, Zn, Cu and Ti alloys, their mechanical and technological properties, ability of production and processing by different casting technologies. The division of materials according to intention of use, chemical composition, compatibility,... Usability and development trends of foundry alloys for major industrial areas such as automotive and aeronautical industry, construction,... Cases of combining different materials.

Predvideni študijski rezultati:

/Deklarativno: poznavanje in razumevanje osnovnih livaških zlitin in s tem povezanih lastnosti tako tehnoloških kot fizikalnih.

Študent se nauči razumevanja osnovnih pojmov, ki so v zvezi z mehanskimi lastnostmi, mikro in makrostrukturo, tehnološkimi lastnostmi. Nauči se razlikovati izdelke in povezati izdelek z izdelovalno livaško tehniko, nauči se na makro nivoju - vizualno ločevati različne livaške materiale med seboj.

Pri prepoznavanju značilnosti strjevanja in lastnosti livnih materialov, se študent nauči uporabnih lastnosti zlitin, ki se nanašajo na tehnologijo litja (gravitacijsko, pod tlakom, centrifugalno,nizkotlačno, precizijsko,.)

Študent mora znati samostojno prepoznati osnovne materiale in jih povezati z izdelovalnim postopkom.

Pri predavanjih in vajah si študent utrjuje znanje in nauči kritično presojati pojave in teoretične razlage za njih ter se navaja na samostojno delo. Spoznavanje s tujo literaturo in načini iskanja le-te. Izdelava pisnih

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding of basic foundry alloys and their physical and technological properties. Student learns about basic concepts related to mechanical properties, micro and macro-structure, technological properties. Student learns to distinguish products and connect the product with production casting technology and to distinguish different foundry alloys by visual inspection.

In identifying characteristics of solidification and properties of the casting material, the student learns the useful properties of the alloys related to the casting technology (gravity, pressure die casting, centrifugal casting, low-pressure die casting, investment casting,...)

Student learns to identify basic materials and connect them to production process.

During lectures and laboratory courses the student gains knowledge to critically assess phenomena and

poročil in ustna predstavitev. Sinteza osvojenega znanja pri praktičnih aplikacijah materialov in njihovi izdelavi.

theoretical basics of them and is able to work individually. Getting to know about foreign literature and the way of searching it. Preparation of written reports and oral presentations. The use of knowledge at practical applications of materials and their production.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja v multimedijiški učilnici, seminarji, raziskovalni seminarji, laboratorijske vaje, simulacije, nastopi.

Learning and teaching methods:

Lectures in multimedia classrooms, seminars, research seminars, laboratory courses, simulations and presentations.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight Assessment:**

Pisni izpit	60,00 %	Writing exam
teoretični izpit,	40,00 %	theoretical test

Reference nosilca/Lecturer's references:

- PETRIČ, Mitja, MEDVED, Jože, KASTELIC, Sebastjan, MRVAR, Primož. Electrical resistivity measurements of Al-cast alloys during solidification. International journal of microstructure and materials properties, ISSN 1741-8410, 2015, vol. 10, no. 1, str. 64-72, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1504/IJMMP.2015.068315>, doi:10.1504/IJMMP.2015.068315. [COBISS.SI-ID 1517919]
- STEINACHER, Matej, MRVAR, Primož, ZUPANIČ, Franc. Interaction between AE44 magnesium alloy and SiC-Al₂O₃-SiO₂ ceramic foam. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, ISSN 1003-6326, 2015, vol. 25, iss. [4], str. 1011-1019, doi: 10.1016/S1003-6326(15)63692-5. [COBISS.SI-ID18574358]
- MITROVIĆ, Danijel, MEDVED, Jože, MRVAR, Primož. Učinek vibracij in lokalne ohlajevalne hitrosti na evtektoidno premeno v sivi litini s kroplastim grafitom = Effect of vibration and local cooling rate effect on eutectoid transformation in spheroidal graphite cast iron. V: 54th International Foundry Conference Portorož 2014, 17.-19. september 2014. KRIŽMAN, Alojz (ur.), et al. Zbornik referatov [sic] 54. mednarodnega livarskega posvetovanja, Portorož 2014 = Conference proceedings. Ljubljana: Društvo livarjev Slovenije, 2014, str. 29-30. [COBISS.SI-ID 1480543]
- PETRIČ, Mitja, MEDVED, Jože, KASTELIC, Sebastjan, MRVAR, Primož. Meritve dimenzijskih sprememb med strjevanjem Al-Si zlitin = Measurement of dimensional changes of AlSi alloys during solidification. Livarski vestnik : glasilo Društva livarjev Slovenije. 2016, letn. 63, št. 3, str. 154-159, ilustr. ISSN 0024-5135. [COBISS.SI-ID 1643359]
- ZEKA, Bastri, MARKOLI, Boštjan, MRVAR, Primož, LESKOVAR, Blaž, PETRIČ, Mitja. Production and investigation of new cast aluminium alloy with lithium addition = izdelava in preiskava nove livarske aluminijseve zlitine z dodatkom litija. RMZ - Materials and geoenvironment : periodical for mining, metallurgy and geology. [Tiskana izd.]. 2020, vol. 67, no. 1, str. 13-19, graf. prikazi. ISSN 1408-7073. DOI: 10.2478/rmzmag-2020-0005. [COBISS.SI-ID 43280131]

MATEMATIKA 1

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Matematika 1
Mathematics 1
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067673
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 900

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	45	0	0	90	6

Nosilec predmeta/Lecturer: Janko Bračič

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

Prerequisites:

/Vpis v 1. letnik	Entering first year class
-------------------	---------------------------

Vsebina:

- Števila (naravna, cela, racionalna, realna števila; kompleksna števila).
- Matrike (računanje z matrikami, determinante, obrnljive matrike; sistemi linearnih enačb, Cramerjeva metoda, Gaussova metoda).
- Vektorji (vektorji v ravnini in prostoru, skalarni, vektorski in mešani produkt).
- Zaporedja in vrste (osnove, aritmetično in geometrijsko zaporedje, limita, vrste, konvergenca).

Content (Syllabus outline):

- Numbers (integers, rational and real numbers; complex numbers).
- Matrices (operations with matrices, determinants, inverse of a matrix; linear systems of equations, Cramer's method, Gauss' method).
- Vectors (vectors in plane and space, inner product, vector product and mixed product; lines and planes in three dimensional space).
- Sequences and series (basics, arithmetical and geometrical sequences, limits, series, convergence).

Temeljna literatura in viri/Readings:

1. Demmel, James W., Uporabna numerična linearna algebra, Ljubljana: DMFA - založništvo, 2000.
2. Mizori-Oblak, Pavlina, Matematika za študente tehnike in naravoslovja. Del 1, Ljubljana : Fakulteta za strojništvo, 2001.
3. Jamnik, Rajko, Matematika, Ljubljana: DMFA, 1994.

4. Grasselli, Jože, Linearna algebra. Linearno programiranje., Ljubljana: DMFA - založništvo, 2003.
 5. Datta, Biswa Nath, Numerical linear algebra and applications,
 International Thomson Publ., 1994.
 6. Lipschutz, Seymour, 3000 solved problems in linear algebra, McGraw-Hill, 1989 (Schaum's solved problems series).

Spletne strani

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Kategorija:Matematika>

<http://mathworld.wolfram.com/>

Cilji in kompetence:

/Predmet obravnava osnove linearne algebре.
 Slušatelj se seznaní z ustrezeno teorijo in njenou uporabo. Večina izrekov je podanih brez dokazov. Poudarek je na učenju standardnih metod za reševanje problemov. Namenski vaj je utrditev predavane snovi in pridobitev računske prakse, predmet pa je kot temeljni podlaga tako za strokovne kakor za druge osnovne predmete (Fizika, Statika, Kemijska, Geometrija in inženirstvu).

Objectives and competences:

Basic linear algebra is presented. A student becomes familiar with some notions from the theory and gets skilled in its use. The emphasis is on standard methods for solving problems related to linear algebra. The aim of tutorial is in practising. The subject is a basis for many other subjects.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
 Razvijanje sposobnosti učenja osnovnih predmetov in prilaganje ter uporaba znanja na svojem strokovnem področju.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Developing the ability of understanding of all basic subjects and adapting and using the knowledge in the own professional area.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja in vaje s praktičnimi računskimi primeri.

Learning and teaching methods:

Lectures and tutorials with concrete numerical examples.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

Pisni izpit	70,00 %	Writing exam
teoretični izpit	30,00 %	theoretical test

Reference nosilca/Lecturer's references:

- AMBROZIE, Calin, BRAČIĆ, Janko, KUZMA, Bojan, MÜLLER, Vladimir. The commuting graph of bounded linear operators on a Hilbert space. *J. funct. anal.*, 2013, vol. 264, iss. 4, str. 1068-1087.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfa.2012.11.011>. [COBISS.SI-ID 16556377], JCR, Scopus do 23. 1. 2013: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0
 kategorija: 1A1 (Z1, A'); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologija ni verificirana
- BESSONOV, Roman V., BRAČIĆ, Janko, ZAJAC, Michal. Non-hyperreflexive reflexive spaces of operators. *Stud. Math.*, 2011, vol. 202, no. 1, str. 65-80. <http://dx.doi.org/10.4064/sm202-1-4>,
<http://journals.impan.pl/cgi-bin/sm/pdf?sm202-1-04>. [COBISS.SI-ID 15820377], JCR, WoS do 8. 7. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 11. 7. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0
 kategorija: 1A2 (Z1); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologija je verificirala OSICN
- BRACIĆ, Janko, KLIŠ-GARLICKA, Kamila, MÜLLER, Vladimir, TODOROV, Ivan G. Operator hyperreflexivity of subspace lattices. *Integr. equ. oper. theory*, 2010, vol. 68, no. 3, str. 383-390.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00020-010-1804-9>. [COBISS.SI-ID 15745881], JCR, WoS do 6. 2. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 24. 2. 2011: št. citatov

(TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

kategorija: 1A3 (Z1); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN

4. BRACIČ, Janko, MÜLLER, Vladimir, ZAJAC, Michal. Reflexivity and hyperreflexivity of the space of locally intertwining operators. *J. oper. theory*, 2010, vol. 63, no. 1, str. 101-114.

<http://www.mathjournals.org/jot/2010-063-001/2010-063-001-004.pdf>. [COBISS.SI-ID 15608921], JCR, WoS do 13. 7. 2010: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 21. 6. 2012: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0] kategorija: 1A3 (Z1); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN

5. BRAČIČ, Janko, DRNOVŠEK, Roman, FARFOROVSKAYA, Yuliya B., RABKIN, Evgeniy L., ZEMÁNEK, Jaroslav. On positive commutators. *Positivity* (Dordr.), 2010, vol. 14, no. 3, str. 431-439.

<http://dx.doi.org/10.1007/s11117-009-0028-1>, doi: 10.1007/s11117-009-0028-1. [COBISS.SI-ID 15348057], JCR, WoS do 6. 1. 2013: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 1, Scopus do 20. 12. 2012: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 1]

kategorija: 1A3 (Z1); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN

MATEMATIKA 2

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Matematika 2
Course title:	Mathematics 2
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067674
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	902

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	45	0	0	90	6

Nosilec predmeta/Lecturer:	Janko Bračič
----------------------------	--------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Vpis v 1. letnik	Prerequisites: Entering first year class
---	--

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
<ul style="list-style-type: none"> • Osnove funkcij ene spremenljivke (osnovni pojmi, računanje s funkcijami, inverz bijektivne funkcije, pregled elementarnih funkcij; zveznost, limite). • Odvod (definicija odvoda in odvodi elementarnih funkcij, pravila za odvajanje; geometrijski pomen odvoda, naraščanje/padanje funkcij, konveksnost/konkavnost, stacionarne točke in njihova klasifikacija; uporaba odvoda, diferencial funkcije). • Integral (tabela nedoločenih integralov, tehnike integriranja: uvedba nove spremenljivke, metoda per-partes; integrali nekaterih racionalnih funkcij; definicija določenega integrala, uporaba določenega integrala pri računanju ploščin krivočrtnih likov in prostornin/površin rotacijskih telес, 	<ul style="list-style-type: none"> • Basics of real functions (basic notions, operations between functions, inverse, outline of elementary functions, continuity, limits). • Derivative (definition of the derivative and derivatives of elementary functions, derivative rules , geometrical meaning of the derivative, increasing/decreasing of functions, convexity/concavity, stationary points and their classification; application of the derivative, differential of a function). • Integrals (table of indefinite integrals, different integration technics: new variable, per partes; integration of rational functions; definition of definite integral, applications: area, volume, length, improper integral).

pospološeni integral).

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /1. Vidav, Ivan, Višja matematika 1, Ljubljana: DMFA, 1994.
2. Jamnik, Rajko, Matematika, Ljubljana: DMFA, 1994.
3. Mizori-Oblak, Pavlina, Matematika za študente tehnike in naravoslovja. Del 1, Ljubljana : Fakulteta za strojništvo, 2001.
4. Spiegel, Murray R., Schaum's outline of theory and problems of advanced mathematics for engineers and scientists, McGraw-Hill, 1990.

Spletne strani

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Kategorija:Matematika>
<http://mathworld.wolfram.com/>

Cilji in kompetence:

/Predmet obravnava osnove funkcij ene spremenljivke. Slušatelj se seznaní z ustreznó teorijo in njeno uporabo. Večina izrekov je podanih brez dokazov. Poudarek je na učenju standardnih metod za reševanje problemov. Namén vaj je utrditev predavane snovi in pridobitev računske prakse, predmet pa je kot temeljni podlaga tako za strokovne kakor za druge osnovne predmete (Fizika, Statika, Kemija, Geometrija v inženirstvu).

Objectives and competences:

Basic theory of function of one variable is presented. A student becomes familiar with some notions from the theory and get skilled in its use. The emphasis is on standard methods for solving problems in calculus. The aim of tutorial is in practising. The subject is a basis for many other subjects.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Razvijanje sposobnosti učenja osnovnih predmetov in prilagajanje ter uporaba znanja na svojem strokovnem področju.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Developing the ability of understanding of all basic subjects and adapting and using the knowledge in the own professional area.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja in vaje s praktičnimi računskimi primeri.

Learning and teaching methods:

Lectures and tutorials with concrete numerical examples.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Pisni izpit	70,00 %	Writing exam
teoretični izpit	30,00 %	theoretical test

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. AMBROZIE, Calin, BRAČIČ, Janko, KUZMA, Bojan, MÜLLER, Vladimir. The commuting graph of bounded linear operators on a Hilbert space. *J. funct. anal.*, 2013, vol. 264, iss. 4, str. 1068-1087.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfa.2012.11.011>. [COBISS.SI-ID 16556377], JCR, Scopus do 23. 1. 2013: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]
kategorija: 1A1 (Z1, A'); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologija ni verificirana
2. BESSONOV, Roman V., BRAČIČ, Janko, ZAJAC, Michal. Non-hyperreflexive reflexive spaces of operators. *Stud. Math.*, 2011, vol. 202, no. 1, str. 65-80. <http://dx.doi.org/10.4064/sm202-1-4>,
<http://journals.impan.pl/cgi-bin/sm/pdf?sm202-1-04>. [COBISS.SI-ID 15820377], JCR, WoS do 8. 7. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 11. 7. 2011: št. citatov

(TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

kategorija: 1A2 (Z1); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN

3. BRACIČ, Janko, KLÍŠ-GARLICKA, Kamila, MÜLLER, Vladimir, TODOROV, Ivan G. Operator hyperreflexivity of subspace lattices. *Integr. equ. oper. theory*, 2010, vol. 68, no. 3, str. 383-390.

<http://dx.doi.org/10.1007/s00020-010-1804-9>. [COBISS.SI-ID 15745881], JCR, WoS do 6. 2. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 24. 2. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

kategorija: 1A3 (Z1); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN

4. BRACIČ, Janko, MÜLLER, Vladimir, ZAJAC, Michal. Reflexivity and hyperreflexivity of the space of locally intertwining operators. *J. oper. theory*, 2010, vol. 63, no. 1, str. 101-114.

<http://www.mathjournals.org/jot/2010-063-001/2010-063-001-004.pdf>. [COBISS.SI-ID 15608921], JCR, WoS do 13. 7. 2010: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 21. 6. 2012: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

kategorija: 1A3 (Z1); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN

5. BRAČIČ, Janko, DRNOVŠEK, Roman, FARFOROVSKAYA, Yuliya B., RABKIN, Evgeniy L., ZEMÁNEK, Jaroslav. On positive commutators. *Positivity* (Dordr.), 2010, vol. 14, no. 3, str. 431-439.

<http://dx.doi.org/10.1007/s11117-009-0028-1>, doi: 10.1007/s11117-009-0028-1. [COBISS.SI-ID 15348057], JCR, WoS do 6. 1. 2013: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 1, Scopus do 20. 12. 2012: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 1]

kategorija: 1A3 (Z1); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN

MENEDŽMENT KAKOVOSTI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Menedžment kakovosti
Quality Management
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067701
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 559

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	45	0	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Borut Kosec, Primož Mrvar

Vrsta predmeta/Course type: C - Strokovni izbirni predmet

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

Prisotnost pri predavanjih in vajah v skladu s pravili UL. Pogoj za opravljanje pisnega dela izpita je izdelano in uspešno predstavljeno projektno delo. K ustremu izpitu lahko pristopijo študenti s pozitivno opravljenima kolokvijema ali s pozitivno oceno pisnega izpita.

Prerequisites:

Attendance at lectures and tutorials in accordance with the rules of UL. Condition to attend a written examination is prepared and successfully presented project work. The oral examination may accede students with positive midterm tests, or a positive assessment of the written examination.

Vsebina:

Osnove kakovosti. Definicija kakovosti. Zgodovina zagotavljanja kakovosti. Zagotavljanje kakovosti. Pregled strategij vodenja kakovosti sodobni koncept vodenja kakovosti. Politika kakovosti podjetja. Stroški kakovosti. Spodbujanje kakovosti. Razvoj standardnih sistemov vodenja kakovosti. Sistemi zagotavljanja kakovosti. Serija standardov ISO 9000: sistem kakovosti, odgovornost vodstva, obvladovanje načrtovanja in razvoja, nabava, proizvodi, ki jih dobiva kupec, prepoznavanje proizvodov in sledljivost, obvladovanje procesa, kontrola in preskušanje, kontrola, merilna in preizkusna oprema, status kontroliranja in preskušanja, obvladovanje

Content (Syllabus outline):

Basics of quality. Definition of quality, History of quality assurance. Assurance of quality. Overview of quality management strategies, modern concept of quality management. The company's quality policy. Quality costs. Promoting quality. Development of standard quality management systems. Quality assurance systems. ISO 9000 series of standards: quality system management responsibility, management of planning and development, purchasing, products that meet customer, identification and product traceability, process of acontrol, inspection and testing, inspection, measuring and test equipment, status of control and

<p>neskladnih proizvodov, korektivni ukrepi, ravnanje, skladiščenje, pakiranje in oprema, zapisi o kakovosti, interne presoje kakovosti, vodenje interne presoje, usposabljanje, servisiranje, certificiranje sistema kakovosti. Statistična kontrola kakovosti.</p> <p>Elementarne statistične metode in njihova uporaba v praksi. Statistični nadzor procesa. Sedem orodij za izboljšanje kakovosti (shema vodenja, Pareto diagram, posnetek stanja, kontrolna karta, histogram, korelacija odklonov, vzročno-posledični (Ishikawa) diagram).</p> <p>Razdelitev in vrsta kontrolnih kart. Metodologija izdelave x- in R-kart. Delo s programskimi paketi za statistični nadzor procesov. Analiza sposobnosti procesov. Definicija indeksov sposobnosti (zmogljivosti) procesov, strojev in merilne opreme (cp, cpk, cm, cq). Povezava med indeksi sposobnosti (zmogljivosti). Stroški kakovosti. Sodoben pristop pri analizi stroškov menedžmenta kakovosti. Izračun stroškov kakovosti za konkretnе primere.</p>	<p>testing, control of non-conforming products , corrective actions, handling, storage, packaging and equipment, quality records, internal quality audits, conduct internal audits, training, servicing, quality system certification. Statistical quality control.</p> <p>Elementary statistical methods and their application in practice. Statistical process control. Seven tools for quality improvement (Scheme Management, Pareto diagram, control chart, histogram, correlation of deviations, cause-effect (Ishikawa) diagram).</p> <p>Distribution and types of control charts. The methodology of x-and R-charts. Working with software packages for statistical process control.</p> <p>Process capability analysis. Definition of indexes of processes ability (capacity), machines and measuring equipment (cp, cpk, cm, cq). Relationship between indexes of ability (capacity). Quality costs. A modern approach to the analysis of the costs of quality management. Calculating the cost of quality of concrete examples.</p>
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Juran S.M.: Quality Control Handbook, 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 1979. Marolt J., Gomišček B.: Menedžment kakovosti, Založba Moderna organizacija, Kranj, 2005. Standardi ISO 9000: 2000 – Sistemi vodenja kakovosti, USM Republike Slovenije, Ljubljana (zadnja izdaja). Revija Kakovost (letniki 1992 – 2008)

Lazić M.: Alati, metode i tehnike unapredženja kvaliteta, Univerzitet u Kragujevcu, Centar za kvalitet, Kragujevac, 2006. Ishikawa, K.: Kako celovito obvladati kakovost, Tehniška založba, Ljubljana 1987

Cilji in kompetence:

V okviru predmeta Menedžment kakovosti se študent: • seznaní z osnovami pojma kakovosti in kontrole kakovosti, • seznaní z razvojno potjo menedžmenta kakovosti, • spozna standardne modele sistemov menedžmenta kakovosti, • nauči osnovnih statističnih metod in orodij pri zagotavljanju kakovosti, • nauči interpretirati rezultate meritev pri statističnem nadzoru procesov, • usposobi za kompleksno analizo pojavov, ter usposobi za analizo in vrednotenje stroškov menedžmenta kakovosti.

Objectives and competences:

In the course Quality Management, the student: • gets familiar with the basic concept of quality and quality control • is informed with the development path of quality management, • meets the standard models of quality management, • learns basic statistical methods and tools for quality assurance • learns to interpret the results of measurements in the statistical control of processes • is able to analyze complex phenomena and trained to analyze and evaluate the cost of quality management.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje: Študent v okviru predmeta pridobi znanje in razumevanje menedžmenta kakovosti in statističnih metod. Študent teoretično znanje in strokovni vpogled v področje kakovosti lahko uporabi v podjetjih in drugih organizacijah. Študent pridobi teoretična in praktična znanja menedžmenta kakovosti. Sposoben je vodenja, uvajanja in organizacije procesov menedžmenta kakovosti. Študent je sposoben samostojnega obvladovanja in organizacije procesov zagotavljanja kakovosti. Nauči se večin dela v skupini. Spozna osnovne pojme menedžmenta kakovosti. Dvigne nivo spretnosti in fleksibilnosti za samostojno in timsko delo ter uporabe sodobnih virov informacij.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding: The student in this course will acquire knowledge and understanding of quality management and statistical methods. The student can use theoretical knowledge and professional insight into the quality in companies and other organizations. Students acquire theoretical and practical knowledge of quality management. He is able to control, introduce and organize quality management processes. The student is capable of self-management and organization of quality assurance processes. He gets skills to work in groups. he gets the basic concepts of quality management. Raises the level of skills and flexibility for independent and team work and the use of modern information sources.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in vaje v računalniški učilnici z osebnimi računalniki in programskimi paketi za statistično vrednotenje rezultatov meritev parametrov kakovosti. Projektna naloga.

Learning and teaching methods:

Lectures and exercises in the computer lab with PCs and software packages for statistical evaluation of data quality parameters. Project work.

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
ocena projektne naloge (20 %)	20,00 %	- assessment of the project work (20%)
ocena pisnega dela izpita (kolokvijev) (40 %)	40,00 %	- score of the written examination (midterm tests) (40%)
ocena ustnega dela izpita (40 %)	40,00 %	- oral part of the exam (40%)

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. MEDVED, Jože, GODICELJ, Tomaž, KORES, Stanislav, MRVAR, Primož, VONČINA, Maja. Contribution of Mn content on the pressure dose properties = Prispevek vpliva deleža Mn na lastnosti tlačnih doz. RMZ-mater. geoenvironment., jul. 2012, letn. 59, št. 1, str. 41-54. [COBISS.SI-ID 991070]
2. BRODARAC, Z. Zovko, MRVAR, Primož, MEDVED, Jože, FAJFAR, Peter. Local squeezing casting influence on the compactness of AlSi₁₀Mg alloy casting = Utjecaj postupka lokalnog tiskanja na kompaktnost odljevka od AlSi_{spodaj}10Mg legure. Metalurgija (Sisak), 2007, let. 46, zv. 1, 29-35 str. [COBISS.SI-ID 666719]
3. MEDVED, Jože, MRVAR, Primož, VONČINA, Maja, ZDOVC, Miro, BRATUŠ, Vitoslav, KOSMAČ, Ivan, MARTINČIČ, Tomaž. Reciklaža zlitine AlSi₉Cu₃(Fe) : kratko poročilo za Razvojni center za materiale in tehnologijo d.o.o.. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, OMM, oktober 2006. 16 str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 661855];
1. KOSEC, Borut, KOVAČEVIĆ, Dušan, KOSEC, Ladislav, KOSEL, Franc. Macroscopic modelling and fea of tensile deformed two-phase metal-matrix materials. Journal of production engineering, 2011, vol. 14, no. 1, str. 27-30. [COBISS.SI-ID 1137759]
2. KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, LIČEN, Metod, KOSEC, Gorazd. Inductive heating and quenching of planetary shafts. J. Achiev. Mater. Manuf. Eng., April 2010, vol. 39, issue 2, str. 190-196. [COBISS.SI-ID 1041503]
3. JEVREMOVIĆ, Danimir, PUŠKAR, Tatjana, KOSEC, Borut, VUKELIĆ, Djordje, BUDAK, Igor, ALEKSANDROVIĆ, Srbislav, EGBEER, David, WILLIAMS, Robert. The analysis of the mechanical properties of F75 Co-Cr alloy for use in selective laser melting (SLM) manufacturing of removable partial dentures (RPD). Metalurgija (Sisak), travanj/lipanj 2012, vol. 51, br. 2, str. 171-174. [COBISS.SI-ID 1173599]

METALOGRAFIJA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL:
Member:

Metalografija
Metallography
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067684
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 985

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
50	0	25	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Boštjan Markoli

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Obvezna prisotnost pri laboratorijskih vajah.
Prisotnost pri predavanjih in seminarjih vajah v skladu s pravili UL. Do frekvence so upravičeni vsi ki glede prisotnosti izpolnjujejo predpise UL. K ustnemu izpitu lahko pristopijo tisti s pozitivno opravljenima testoma ali s pozitivno oceno pisnega izpita.

Prerequisites:

Obligatory attendance at seminars and laboratory work. The mandatory 50% attendance at lectures and laboratory work in accordance with the University rules. Only students that have passed tests or written exam can attend the oral exam.

Vsebina:

/Konstitucija kovinskih materialov. Mešanje elementov. Gibbsovo fazno pravilo. Zlitinski sistem, heterogeno ravnotežje in diagram stanja. Vzvodno pravilo. Diagrami stanja in kristalizacija iz taline. Ravnotežno in neravnotežno strjevanje. Razmešanje zlitinskih elementov in porazdelitveni koeficient. Konstitucijska podhladitev. Izcejanje.

Konstitucija binarnih zlitinskih sistemov. Binarni sistem z dvofaznim ravnotežjem. Mikrostruktura, fizikalne in mehanske lastnosti v izomorfnem sistemu. Binarni sistem s trifaznim ravnotežjem.

Content (Syllabus outline):

The constitution of metallic materials. Mixing of elements. Gibbs phase rule. Alloying system, a heterogeneous equilibria and phase diagram. Lever rule. Phase diagrams and crystallization from a melt. Equilibrium and non-equilibrium solidification. Mixing of alloying elements and the partition coefficient. Constitutional supercooling. Segregation.

The constitution of binary alloy systems. The binary system of two-phase equilibrium. Microstructure, physical and mechanical properties of the system are isomorphic. Binary system with a three-phase

<p>Evtektični sistem. Mikrostrukture evtektičnih, pod- in nadevtektičnih zlitin. Procesi izločanja na črti solvus. Mejne oblike evtektičnih sistemov. Peritektični sistem.</p> <p>Konstitucija in fizikalno-metalurške osnove izbranih zlitinskih sistemov in kovinskih materialov. Železove, bakrove, aluminijeve in posebne zlitine.</p>	<p>equilibrium. Eutectic system. Microstructures of eutectic hypo- and hypereutectic alloys. Process of precipitation along the solvus line. Border types of eutectic systems. Peritectic system.</p> <p>The constitution and physical-metallurgical basics of selected alloy systems and metal materials. Iron, copper, aluminum and special alloys.</p>
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

/S. Spaić: Metalografska analiza, FNT, Ljubljana 1993

S. Spaić: Fizikalna metalurgija-Binarni sistemi-Metalografija zlitin, Oddelek za materiale in metalurgijo, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2000

B. Markoli: Fizikalna metalurgija I, Praktikum I. in II. del, NTF, Ljubljana, 2008

Cilji in kompetence:

/Študent nadgradi znanje o mikrostrukturi ter njenem vplivu na lastnosti kovin in zlitin. Sreča se z osnovnimi pojmi konstitucije zlitin in zakonitosti nastanka določenih zlitinskih sistemov. Usposobi se za branje faznih diagramov, kar omogoča razumevanje in interpretacijo opazovane mikrostrukture. Pri računskih in laboratorijskih vajah se navadi kritično presojati obravnavne pojave v kovinah in zlitinah ter se navaja na samostojno delo.

Objectives and competences:

A student builds knowledge about the microstructure and its influence on the properties of metals and alloys. Student gets familiar with the basic concepts of the constitution and principles of alloys occurrence of certain alloying systems. Proficient in reading phase diagrams, which allows understanding and interpretation of the observed microstructure. During computational and laboratory work students learn how critically assess treated phenomena in metals and alloys, and to work independently.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Deklarativno: poznavanje in razumevanje zakonitosti mešanja kovin in nastanek zlitinskega sistema v povezavi s procesom strjevanja kovinskih materialov. Poznavanje osnovnih mikrostrukturnih značilnosti tipični predstavnikov tehničnih zlitin.
Principov in mehanizmov na makro-, mikronivoju, ki so odgovorni za spremembe lastnosti materialov in aplikacija tega znanja pri karakterizaciji in optimirjanju obstoječih tehnologij.
Pri laboratorijskih in računskih vajah si študent utruje znanje in nauči kritično presojati pojave in teoretične razlage za njih ter se navaja na samostojno delo.
Izdelava pisnih poročil in ustna predstavitev. Sinteza osvojenega znanja pri praktičnih aplikacijah kovinskih materialov in njihovi izdelavi.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Declarative: knowledge and understanding of the rules of mixing of metals and formation of alloy system in conjunction with the process of solidification of metallic materials. Knowledge of basic microstructural features for typical representatives of technical alloys.
Principles and mechanisms at macro and micro level responsible for changes in the properties of materials and the application of that knowledge in the characterization and optimization of existing technologies.
In laboratory and computational exercises students consolidate the knowledge and learn to critically assess the phenomena and theoretical explanations for them and the states to work independently.
Production of written reports and oral presentations. Synthesis of acquired knowledge in practical applications of metallic materials and their manufacture.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, seminarji, raziskovalni seminarji, laboratorijske vaje, simulacije, nastopi.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminars, research seminars, laboratory exercises, simulations, presentations.

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
pisni izpit,	60,00 %	written exam,
teoretični izpit	40,00 %	theoretical exam

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. MARKOLI, Boštjan, MARKOLI, Boštjan (ur.), ROTH, Jože (ur.). Fizikalna metalurgija I : ternarni in kvaterni sistemi : [interna skripta]. 1. izd. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2009. 114 str., ilustr. ISBN 978-961-6047-62-3. [COBISS.SI-ID 244381952]
- MARKOLI, Boštjan, MARKOLI, Boštjan (ur.). Osnove fizikalne metalurgije : deformacija kovinskih materialov, lom in utrujanje, električne in magnetne lastnosti kovinskih materialov : [interna skripta]. 1. izd. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2009. 61 str., ilustr. ISBN 978-961-6047-61-6. [COBISS.SI-ID 243716352]
2. MARKOLI, Boštjan. Fizikalna metalurgija I. Praktikum I. del, Vzorčenje in priprava vzorcev. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2007. 30 f., 1 pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 736863]
3. MARKOLI, Boštjan. Fizikalna metalurgija I. Praktikum II. del, Vizualna materialografija : svetlobna mikroskopija in značilnosti opazovanja površine metalografskih vzorcev v odbiti svetlobi. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2007. 28 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 737119]
4. ZUPANIČ, Franc, MARKOLI, Boštjan, NAGLIČ, Iztok, WEINGÄRTNER, Tobias, MEDEN, Anton, BONČINA, Tonica. Phases in the Al-corner of the Al-Mn-Be system. Microsc. microanal. (Print). [Print ed.], FirstView Article, online: 18 June 2013, doi:10.1017/S1431927613001852. [COBISS.SI-ID 16956694], JCR
5. MARKOLI, Boštjan, NAGLIČ, Iztok, PROSENC, Monika, KUHAR, Viljem. Assessment of some methods for grain size measurement = Beurteilung einiger Verfahren zur Korngrößenmessung. Prakt. Metallogr., 2013, vol. 50, nr. 7, str. 464-479. [COBISS.SI-ID1299807], JCR, Scopus do 13. 8. 2013: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

METALURGIJA PRAHOV

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL:
Member:

Metalurgija prahov
 Powder Metallurgy
 UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067702
 Koda učne enote na članici/UL Member course code: 554

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	0	45	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Milan Bizjak

Vrsta predmeta/Course type: Izbirni / Elective

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Pogoj za vključitev v delo oziroma za opravljanje študijskih obveznosti je vpis v 3. letnik študija.
 Opravljene eksperimentalne vaje in seminarsko delo sta pogoj za pristop k pisnemu in ustnemu izpitu.

Prerequisites:

The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the third year of study. Completed and successfully presented laboratory exercises report and project work is required before taking the written and oral exam.

Vsebina:

/Postopki izdelave prahov.
 Karakterizacija prahov.
 Priprava prahov za oblikovanje in konsolidacijo.
 Oblikovanje in stiskanje prahov v togih matricah.
 Drugi postopki oblikovanja.
 Sintranje; dogodki v posameznih stopnjah;
 aktivacijsko sintranje, sintranje s talino; sintranje pod tlakom; reaktivno in reakcijsko sintranje, supersolid sintranje, razvoj mikrostrukture.
 Sekundarne operacije.
 Primeri izdelave materialov in izdelkov po postopkih metalurgije prahov.
 Povezava metalurgije prahov z drugimi procesnimi

Content (Syllabus outline):

Powder manufacturing techniques.
 Particle characterization.
 Powder preparation before compacting: blending, mixing, lubricating
 Compacting in rigid dies. Other compacting processes.
 Sintering: theory, sintering stages
 Activation sintering, liquid phase sintering, sintering under high pressure, reaction sintering, "super solid" sintering, microstructure development.
 Secondary operations in powder metallurgy processing route.
 Case studies of manufacturing various products by powder metallurgy process route

tehnikami.	Connection between powder metallurgy and other production techniques.
------------	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

1. THIMMLER, F., OBERACHER, R. Introduction to Powder Metallurgy. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
 2. GERMAN, R.M. Sintering Theory and Practice. New York: John Wiley and Sons, 1996.
 3. ANGELO P.C., SUBRAMANIAN R. Powder metallurgy: Science, technology and application, PHI Learning Private Limited, New Delhi, 2008
 4. GERMAN R.M. Sintering: From Empirical Observation to Scientific Principles, Elsevier Inc., 2014

Cilji in kompetence:

/Cilj predmeta je seznaniti študente s teoretičnimi osnovami, načrtovanjem, postopki izdelave izhodnih surovin, sinteze materialov in izdelkov, karakterizacije materialov in izdelovalnimi tehnologijami metalurgije prahov.

Objectives and competences:

The aim of this course is to familiarize students with theoretical fundamentals, design, manufacturing processes, raw materials, synthesis of materials and product design, characterization of materials and powder metallurgy processing techniques

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
 Metalurgija prahov je eden izmed zaključnih predmetov študija. Področje znanja izhaja iz termodinamike materialov, metalografije, fizikalne metalurgije, preiskav materialov ter predmetov procesne tehnike.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Powder metallurgy is one of the final courses of study. The scope of activities include knowledge of thermodynamics of materials, metallography, physical metallurgy, materials testing and process engineering.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, laboratorijske in računske vaje, seminarsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory and computational exercises, seminars.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

poročilo laboratorijskih vaj ter seminar	35,00 %	Laboratory exercises report and seminar
ocena pisnega dela izpita	30,00 %	the mark of written examination
ocena ustnega dela izpita	35,00 %	the mark of the oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

- BIZJAK, Milan. Spoji in kontakti stikala za pomik avtomobilskih stekel. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2002. 12 f. [COBISS.SI-ID 784735]
 BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav, KOSEC, Borut, ANŽEL, Ivan. The characterization of phase transformations in rapidly solidified Al-Fe and Cu-Fe alloys through measurements of the electrical resistance and DSC. Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol 45, br. 3, str. 230. [COBISS.SI-ID 629087]
 BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav, AMANGUAL, Juame Estades, KOSEC, Borut. Microstructures of rapidly solidified Cu-Cr alloys. Metalurgija, ISSN 0543-5846, srpanj/rujan 2008, vol. 47, br. 3, str. 251. [COBISS.SI-ID 816223]
 BROVČ, Goran, BIZJAK, Milan. Kontaktna zlitina in metoda za izdelavo zlitine za električne kontakte : patent SI 24365(A), 2014-11-28. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 28.11.2014. 7 str., 2 pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 1505631]

BROVČ, Goran, DRAŽIĆ, Goran, KARPE, Blaž, LOJEN, Gorazd, KOSEC, Borut, BIZJAK, Milan. Precipitation strengthened Cu-Fe-Ni-P alloy for electrical contacts. V: MAMUZIĆ, Ilija (ur.). Materials and metallurgy : summaries of abstract = Materiali i metalurgija : zbornik sažetaka, (Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol. 53, no. 3). Šibenik: Croatian Metallurgical Society: = Hrvatsko metalurško društvo, 2014, str. 403. [COBISS.SI-ID 1465183]

BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav, ŠULER, Marko, DRAŽIĆ, Goran. Phase transformations of amorphous/nanocrystalline Cu-Fe-Ti-C alloy. V: Powder metallurgy world congress & exhibition, Florence, Italy 10-14 October 2010. PM 2010. Proceedings volume 1. Shrewsbury: European Powder Metallurgy Association, cop. 2010, str. 309-314. [COBISS.SI-ID 1082207]

KARPE, Blaž, BIZJAK, Milan, KOŽUH, Stjepan, GOJIĆ, Mirko, IVANIĆ, Ivana, BROVČ, Goran. Cu-Fe-Ni-P contact materials produced by continuous casting or powder metallurgy route. V: 14th International Foundrymen Conference, Opatija, May 15th-16th, 2014. UNKIĆ, Faruk (ur.). Development and optimization of the castings production processes : proceedings book. Sisak: Faculty of Metallurgy, 2014, 7 str.

[COBISS.SI-ID 1457247]

BROVČ, Goran, DRAŽIĆ, Goran, KARPE, Blaž, ĐORĐEVIĆ, Igor, LOJEN, Gorazd, KOSEC, Borut, BIZJAK, Milan. Synthesis and characterization of hardened Cu-Fe-Ni-P alloy. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2015, vol. 54, no. 1, str. 51-54. [COBISS.SI-ID 1507167]

METALURŠKA KERAMIKA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL:
Member:

Metalurška keramika
Metallurgical Ceramics
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067703
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 560

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Matjaž Knap

Vrsta predmeta/Course type: Izbirni / Elective

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v pravilniku o preverjanju in ocenjevanju študentov na UL NTF. Za pozitivno in uspešno opravljanje študijskih obveznosti ter vključevanje v študijsko delo se priporoča redno obiskovanje predavanj, reševanje dodatnih domačih bolj zahtevnih nalog in ustrezna predpriprava pred izvajanjem laboratorijskih vaj ter izkazana aktivnost in vsaj 80 % prisotnost na vajah.

Prerequisites:

Liabilities are defined in the regulations on examination and evaluation of students at ULNTF. For a positive and successful attendance of their duties students are encourage to regular attendance of lectures, additional domestic more complex work more and appropriate preparing to laboratory work. At least 80% attendance at tutorials is needed.

Vsebina:

/Metalurška keramika zajema široko področje oksidnih in neoksidnih sistemov. Glede na granulacijo izhodnih sestavin obsega tako groba zrna kot zrna nano velikosti. Odvisno od uporabe in lastnosti spadajo v to področje ognjevzdržna gradiva, izolacijski materiali (vlaknati in steklasti) in kompozitni materiali.

Groba keramika se uporablja kot ognjevzdržni material metalurških reaktorjev, fina metalurška keramika pa za gorilce, za proti obrabi pri visokih temperaturah obstojne dele, itd. Prenesti mora tudi

Content (Syllabus outline):

Metallurgical ceramics covers an extensive range of oxide and non-oxide systems. Depending on the granulation of the initial components it comprises all the granulations from the coarse to the nano-size grains. Depending on the usage and properties refractory materials, insulating material (fibrous and glass), and composite materials can be described as metallurgical ceramic.

Course ceramic materials are used for refractory material in metallurgical reactors, fine metallurgical ceramics is mostly used in burners, for high

<p>velike temperaturne šoke (med 100 °C in več kot 1500 °C).</p> <p>Ognjevzdržna gradiva so nekovinski keramični materiali, ki so obstojni pri višjih in visoko temperaturnih tehnologijah.</p> <p>Delitev ognjevzdržnih gradiv po lastnostih in uporabnosti: šamotna, kisla, bazična, aluminatna, kromitna, cirkonov silikat, grafitna, neoksidna ognjevzdržna gradiva.</p> <p>V ta sklop spadajo tudi neoksidni materiali na osnovi karbidov, nitridov, boridov, silicidov itd., ki se uporabljo samostojno ali kot kompozitni material z oksidi.</p>	<p>temperatures wear resistant parts, etc. It must be resistant to high temperature shock (between 100 °C and more than 1500 °C).</p> <p>Refractory materials are non-metallic ceramic materials that are stable at elevated and high-temperature technologies.</p> <p>Separation of refractory materials by properties and usability: fireclays, acid-, basic-, aluminate-, chromite-, zirconia silicate-, graphite-, non-oxide refractory materials.</p> <p>This group also includes non-oxide materials based on carbides, nitrides, borides, silicides, etc., which can be used alone or as a composite material with oxides.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /• D. Kolar: Tehnična keramika 1, 2, Zavod Republike Slovenije za šolstvo in šport, Ljubljana, 1993
- G. C. Kuczynski, N. A. Hooton, C. F. Gibbon: Sintering and related phenomena, Gordon and Breach Science Publishers, New York, 1967
- W. D. Callister: Materials Science and Engineering: An Introduction Ch. 12, 13 and 16, John Wiley Sons. Inc., 2003
- R. Freer: Nanoceramics, The Institute of Materials, Bourne Press Ltd., Bournemouth, 1993

Cilji in kompetence:

/Cilj predmeta je pokazati kandidatu v katerih vejah industrije uporabljamo grobo metalurško keramiko in v katerih fino metalurško keramiko.
Študent se bo naučil katere postopke uporabljamo pri izdelavi metalurške keramike. Znal bo izbrati primerno vrsto surovine, da bo izdelek odgovarjal zahtevanim lastnostim. Z upoštevanjem izolacijskih učinkov keramičnih materialov bo dosegel znižanje porabe energije.

Objectives and competences:

The aim of the course is to show the candidate in which branches of industry use coarse metallurgical ceramics and in which fine metallurgical ceramics. The student will learn the procedures which are used in the production of metallurgical ceramics. He will be able to choose the appropriate type of raw material, so the product will answer the required properties. With the consideration of the insulating effects of the ceramic materials reduction in energy consumption will be achieved.

Predvideni študijski rezultati:

/Študent bo dobil znanje iz področja metalurške keramike, tako iz področja lastnosti in karakterizacije, kot tudi s področja izdelave.
Lahko bo razumel pomen pravilne izbire metalurške keramike. Razumevanje izdelave, poznavanje fizikalnih in ostalih metalurških lastnosti metalurške keramike mu bo omogočilo samostojno izbiro primerne metalurške keramike za določene termične, kemične in mehanske zahteve.
Pri tem predmetu bo združil znanja, ki so bila pridobljena pri osnovnih naravoslovnih in strokovnih predmetih in jih nadgradil s poznavanjem področja metalurške keramike.

Intended learning outcomes:

The student will gain knowledge in the field of metallurgical ceramic materials from the view point of the properties and characterization, as well as in the field of manufacturing.
The importance of correct choice of metallurgical ceramics will be result of this course. Understanding of the production, knowledge about physical and other metallurgical properties of metallurgical ceramics will allow the students the sovereign selection of appropriate metallurgical ceramics for certain thermal, chemical and mechanical requirements.

The course will agglomerate the knowledge they learned in basic natural and engineering courses and upgrade it in the field of metallurgical ceramics.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

/Predavanja, seminarji, seminarske in laboratorijske vaje, terenske vaje, samostojno delo

Lectures, seminars, tutorial and laboratory work, fieldwork, individual work

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
ustni izpit	20,00 %	oral exam
pisni izpit	20,00 %	examination
seminarska naloga in poročilo laboratorijskih vaj	60,00 %	seminar work and the report of the laboratory work

Reference nosilca/Lecturer's references:

LAMUT, Jakob, ROZMAN, Alojz, KNAP, Matjaž, DEBELAK, Martin, LAMUT, Barbara. By-products of steel production. V: 7. simpozijum "Reciklažne tehnologije i održivi razvoj" sa međunarodnim učešćem, Soko Banja, 5.-7. septembar 2012. godine = 7th Symposium "Recycling Technologies and Sustainable Development" with International Participation. BOGDANOVIC, Grozdanka D. (ur.), TRUMIĆ, Milan (ur.). Zbornik radova = Proceedings. Bor: Tehnički fakultet: = Technical Faculty, 2012, str. 319-325. [COBISS.SI-ID 1245791]

LAMUT, Jakob, FALKUS, Jan, JURJEVEC, Beno, KNAP, Matjaž. Influence of inclusions modification on nozzle clogging = Wpływ modyfikacji wtrąceń niemetalicznych na zarastanie wylewów zanurzeniowych. Archives of metallurgy and materials, ISSN 1733-3490, 2012, vol. 57, no. 1, str. 319-324. [COBISS.SI-ID 1211231]

METALURŠKE PEČI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Metalurške peči
Metallurgical Furnaces
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0077583
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 557

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	15	0	15	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Borut Kosec

Vrsta predmeta/Course type: Izbirni / Elective

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Pogoj za vključitev v delo oziroma za opravljanje študijskih obveznosti je vpis v 3. letnik študija. Opravljeno in uspešno predstavljeno projektno delo je pogoj za pristop k pisnemu in ustnemu izpitu.

Prerequisites:

The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the third year of study.
Completed and successfully presented project work is required before taking the written and oral exam.

Vsebina:

/Uvod. Razdelitev metalurških peči (po vrsti, namenu, načinu kurjenja, atmosferi, ...). Temeljni procesi dela metalurških peči. Gorenje. Aerodinamika. Prenos topote. Mehanizmi prenosa topote v metalurških pečeh. Parametri, ki vplivajo na prenos topote v peči. Prenos topote na vložek v peči. Delovne temperature metalurških peči. Temperaturna območja delovanja, temperaturne tolerance. Cevovodi. Elementi cevovodov. Upori in izgube v cevovodih. Dimenzioniranje cevovodov. Zgorevanje in atmosfera v peči. Goriva in njihove lastnosti. Zgorevalne topote in kurilnosti. Vzigne

Content (Syllabus outline):

Introduction: Classification of metallurgical furnaces (by type, purpose, method of heating, the type of atmosphere, ...) The basic processes of metallurgical furnaces: Combustion, furnace aerodynamics, heat transfer. The mechanisms of heat transfer in metallurgical furnaces: Parameters that affect the heat transfer in the furnace. Heat transfer to the charge. Working temperature in the furnaces: Temperature operating range of industrial furnaces. Temperature tolerance of industrial furnaces. Pipelines: Elements of pipelines. Resistances and losses in pipelines. Pipeline dimensioning.

<p>meje. Koraki pri gorenju.</p> <p>Gorilniki. Naloge gorilnika. Razdelitev gorilnikov</p> <p>Dimenzioniranje.</p> <p>Varovalne atmosfere. Delovne atmosfere. Atmosfere inertnih plinov. Ogrevanje peči z varovalno atmosfero. Določitev sestave varovalne atmosfere.</p> <p>Določitev ravnotežja reakcije vodnega plina. Priprava varovalnih atmosfer.</p> <p>Dimniki. Statični vlek dimnika. Višina in presek ustja dimnika. Dimenzioniranje.</p> <p>Elektroporovno ogrevanje. Indirektno električno ogrevanje. Prinzipi indirektnega električnega ogrevanja. Dimenzioniranje.</p> <p>Induktivno ogrevanje. Prinzipi induktivnega ogrevanja.</p> <p>Ognjevzdržna gradiva in obzidava peči. Razdelitev ognjevzdržnih gradiv. Lastnosti ognjevzdržnih gradiv. Kriteriji izbire / selekcije ognjevzdržnih gradiv.</p> <p>Obzidava peči.</p> <p>Osnove dimenzioniranja, projektiranja in izdelave metalurških peči.</p> <p>Vodenje in nadzor procesov v metalurških pečeh. Oprema za optimalno vodenje in nadzor procesov. Toplotna in masna bilanca peči. Postopki in pristopi. Možnosti in načini izkorisčanja odpadne toplotne. Prenosniki in izmenjevalci toplotne. Rekuperatorji, regeneratorji, mešalni prenosniki toplotne.</p> <p>Dimenzioniranje.</p> <p>Poraba energije in toplotne izgube pri različnih tipih metalurških peči. Toplotni izkoristek peči. Sankeyev diagram. Efektivnost peči. Toplotne izgube skozi stene, strop in dno peči. Toplotne izgube med odprtjem peči.</p> <p>Stroški ogrevanja. Sestava stroškov ogrevanja. Ukrepi za zmanjševanje.</p> <p>Študij praktičnih problemov.</p>	<p>The combustion and the atmosphere in the furnace: Fuels and their properties. Combustion heat, calorific value and ignition limits of different type of fuels. Combustion mechanism.</p> <p>Burners and burner's tasks: Mixing of fuel and oxidizer, fuel ignition, flame stabilization, flame maintenance with certain properties. Classification of the burners. Dimensioning.</p> <p>Protective atmospheres: Working atmospheres. Inert gas atmospheres. Heating furnace with protective atmosphere. Determination of the protective atmosphere composition. Determination of the water-gas equilibrium reactions. Protective atmosphere preparation.</p> <p>Chimneys: Static chimney draft. Height and cross section of the mouth of the chimney. Dimensioning.</p> <p>Electrical-resistive heating: Resistive heating.</p> <p>Principles of indirect electrical heating.</p> <p>Dimensioning.</p> <p>Inductive heating. Principles of inductive heating.</p> <p>Refractory materials and insulation of metallurgical furnaces: Classification of refractory materials.</p> <p>Properties of refractory materials. Selection criteria / selection of refractory materials. Furnace insulation.</p> <p>The basics of dimensioning, design and manufacture of industrial furnaces.</p> <p>Command and control of processes in metallurgical furnaces: Equipment for optimal management and control processes.</p> <p>The heat and mass balance of metallurgical furnaces: Procedures and approaches.</p> <p>Power consumption and heat dissipation in various types of metallurgical furnaces: Heat efficiency of the furnace. Sankey diagrams. Efficiency of the furnace. Heat loss through the walls, ceiling and floor of the furnaces. Heat losses during the opening of the furnace.</p> <p>Heating costs: Composition of heating costs.</p> <p>Measures to reduce the heating costs.</p> <p>Study of practical problems.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /HEILIGENSTEADT, W. Waermetechnische Rechnungen fuer Industrieoefen. Duesseldorf: Stahleisen Verlag, 1969.
- DESHMUKH, Y.V. Industrial Heating – Principles, Techniques, Materials, Applications and Design. London: Taylor Francis, 2005.
- POPOVIĆ, Z. in RAIĆ, K. Peći i projektovanje u metalurgiji. Beograd: Naučna knjiga 1988.
- WARD, J. in COLLIN, R. Short Course on Industrial Furnace Technology, Vol.1, Vol. 2. Rio Tinto: CENERTEC, 2002.
- TRINKS, W., MAWHINNEY, M.H., SHANNON, R.A., REED, R.J. in GARVEY, J.R. Industrial Furnaces. New Jersey: John Wiley Sons, 2004.
- MULLINGER, P. in JENKINS, B. Industrial and Process Furnaces – Principles, Design and Operation. Amsterdam: Butterworth – Heinemann, 2008.

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

<p>/V okviru predmeta Metalurške peči se študent seznanji s pomenom peči za posamezne tehnološke postopke pri izdelavi, predelavi in toplotni obdelavi, elementi peči, osnovami dimenzioniranja in izbire peči ter spozna njihov ustroj ter pomen spremljajočih naprav in opreme za optimalno vodenje tehnološkega postopka.</p> <p>Študent se navaja na samostojno, timsko in projektno delo, uporabo strokovne literature in sodobnih virov informacij.</p>	<p>In the course Metallurgical furnaces student familiarize with the importance of the furnace for individual technological processes in the production, processing and heat treatment. Recognize furnace elements and their structure and learn about the importance of supporting facilities and equipment for optimal management of heat treatment procedure. The student will be referred to an independent, team and project work, using professional literature and current sources of information.</p>
---	---

Predvideni študijski rezultati:

/V okviru predmeta Metalurške peči se študent seznanji s pomenom peči za posamezne tehnološke postopke pri izdelavi, predelavi in toplotni obdelavi. Spozna mehanizme prenosa toplote, zgorevanje in aerodinamiko peči. Pozna elemente peči. Nauči se osnov dimenzioniranja, projektiranja in izdelave metalurških peči ter spozna njihov ustroj ter pomen spremljajočih naprav in opreme za optimalno vodenje tehnoloških procesov.

Razume principe delovanja peči in obvlada vodenje in nadzor procesov.

Študent pridobi inženirska znanja s področja dimenzioniranja, projektiranja, izdelave oziroma izbire peči. Pozna in je sposoben vodenja in nadzora procesov v metalurških pečeh. Obvlada izdelavo toplotnih in energetskih bilanc; izračune stroškov ogrevanja ter ukrepe za njihovo optimiranje.

Študent pridobi znanja za samostojno oziroma timsko delo pri načrtovanju, izdelavi in izbiri metalurških peči, spremljajočih naprav in opreme. Pridobi znanja in izkušnje za samostojno in timsko delo pri reševanju inženirskih problemov s področja metalurških peči; sposoben je vodenja in nadzora procesov.

Študent v okviru predmeta pridobi spremnosti uporabe strokovne literature in drugih sodobnih virov informacij. Nauči se zbiranja, selekcijiranja in interpretiranja podatkov in rezultatov analiz. Sposoben je identifikacije in samostojnega reševanja postavljenih inženirskih problemov ter sprejemanja odločitev.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Within the course Metallurgical furnaces student learns the importance of furnaces for individual technological processes in the production, processing and heat treatment. Learns about the mechanisms of heat transfer, combustion and aerodynamics of the furnace. Become familiar with the elements of the furnace. Understand the principles of the operation and control of the furnace. Learns the basics of furnace dimensioning, design and manufacture of industrial furnaces. Realizes the importance of supporting facilities and equipment for optimal control of technological processes.
 Students acquire engineering knowledge for dimensioning, design, manufacture or selection of industrial furnaces. Masters the production of heat and energy balances, calculations of the costs of heating and measures to optimize them. Knows and is able to command and control processes in industrial furnaces.
 Students acquire skills for independent and team work in the design, manufacture and selection of industrial furnaces, ancillary facilities and equipment. He is able to command and control processes. Learns to collect, select and interpret the data from professional literature and analysis results.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, računske vaje in simulacije, laboratorijske vaje in projektno delo.

Learning and teaching methods:

Lectures. Exercises solving and simulations. Solving case studies. Project work.

Načini ocenjevanja:

ocena projektne naloge	30,00 %	the mark of project work
ocena pisnega dela izpitja	30,00 %	the mark of written examination

Delež/Weight Assessment:

ocena ustnega dela izpita

40,00 %

the mark of the oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

- BRUNČKO, Mihael, RUDOLF, Rebeka, KOSEC, Borut, ANŽEL, Ivan. Vacuum carburizing of steels. TTEM. Tech. technol. educ. manag., 2012, vol. 7, no. 4, str. 1516-1521
- KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, BUDAK, Igor, LIČEN, Metod, ĐORĐEVIĆ, Miroslav, NAGODE, Aleš, KOSEC, Gorazd. Efficiency and quality of inductive heating and quenching of planetary shafts. Metallurgy, 2012, vol. 51, br. 1, str. 71-74.
- BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav, KNEISSL, Albert C., KOSEC, Borut. The characterisation of microstructural changes in rapidly solidified Al-Fe alloys through measurement of their electrical resistance. International journal of materials research, ISSN 1862-5282, 2008, vol. 99, no. 1, str. 101-108.

METALURŠKI PRAKTIKUM

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Metalurški praktikum
Mettalurgical Practicum
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067675
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 904

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
15	0	60	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Milan Bizjak

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

Prerequisites:

/vpis v letnik	Entry in academic year
----------------	------------------------

Vsebina:

/Procesna tehnika:
Pred pričetkom z vajami, se študente uvede v eksperimentalno delo s področja procesne tehnike materialov ter se mu pojasni pomen praktikuma.
Vaje, ki jih študent opravlja so:
- Pridobivanje Zn, pocinkanje
- Proizvodnja železa s feritno osnovno in zlitine železo – ogljik – (x-element) ali Proizvodnja ferozlitine FeCr, FeTi, FeMn Preizkus kaljivosti jekla (M. Bizjak, B. Kosec)
Preiskava materialov:
Preizkus čelnega kaljenja, ki sta ga pred skoraj sedemdesetimi leti razvila W.E. Jominy in L.E. Boegenhold, poznamo v inženirski praksi kar pod njegovim kratkim imenom Jominy preizkus.
Preizkus je najbolj uporabljana metoda za določanje kaljivosti in prekaljivosti jekel in se uporablja v laboratorijsih širok sveta. Celotna procedura je

Content (Syllabus outline):

Process Engineering:
Before starting the exercises, the students introduced in experimental work in the field of process engineering, materials, and it explains the importance of practicum. Exercises that students perform are:
- Extraction of Zn, galvanizing
- The production of ferritic iron base alloys and iron-carbon - (x-component) or FeCr production of ferro-alloys, FeTi, FeMn. Germination test steel (M. Bizjak, B. Kosec)
The investigation of materials:
Examination of the frontal hardening, which was nearly seventy years, developed W.E. Jominy and L.E. Boegenhold, known in engineering practice which under its recently named Jominy test.
The test is the most widely used method for determining the hardenability and hardenability of steel and is used in laboratories around the world.

detajlno opisana in sprejeta v množici nacionalnih standardov in je veljavni internacionalni standard preizkušanja. Jominyjev preizkus kaljivosti jekel ima naslednje pomembne prednosti: okarakterizira kaljivost jekla na podlagi enega samega preizkušanca, omogoča široko območje ohlajevalnih hitrosti med enim samim preizkusom in je popolnoma ponovljiv. V okviru raziskovalne naloge bomo v laboratorijih kateder za toplotno tehniko in inženirske materiale opravili preizkuse kaljivosti na standardnih preizkušancih iz jekel različne kemične sestave. Za izvedbo meritev temperatur bomo uporabili merilni sistem, ki bo sestavljen iz treh osnovnih elementov: oplaščenih Ni-NiCr termoelementov, modula za avtomatsko zajemanje podatkov ADAM-4018 in PC računalnika. Merilni sistem je po svoji tehnični zasnovi relativno preprost, vendar se je izkazal kot izredno zanesljiv in v praksi izredno uporaben.

Nalogo bomo nadgradili z metalografsko analizo z uporabo vrstičnega elektronskega mikroskopa (SEM) in optičnega mikroskopa (OM), merjenjem utrditve jekla ter izračuni hitrosti ohlajanja in konstrukcijo kalilnih krivulj.

Preoblikovanje materialov:

Cilj vaje je povezava med laboratorijskimi raziskavami preoblikovalnost materialov in uporabe izsledkov v tehnoloških procesih. Izvedeno bodo tlačni preizkusi v vročem. Z uporabo večstopenjske linearne regresije bodo določeni koeficienti za določitev preoblikovalne trdnosti v vročem. Uporabnost rezultatov bo preverjena na valjanju ploščatih komadov.

Toplotna tehnika:

Cilj praktikuma je spoznati: - pomen analize plinov pri vzdrževanju varnih delovnih pogojev; - pomen analize plinov pri tehnoloških procesih, kjer prihaja do interakcije med vložkom in atmosfero peći; - pomen analize plinov v sklopu drugih toplotnotehničnih meritev. Uporabnost znanja se pokaže pri problemih vzorčevanja plinov in uporabi prenosnih analizatorjev kot tudi pri stacionarnih plinskih sistemih. Prikazan bo praktični primer analize zemeljskega plina s kromatografom in dimnih plinov s prenosnimi analizatorji in presoja rezultatov meritev na osnovi stehiometričnih parametrov zgorevanja plinov.

The entire procedure is described in detail and adopted a set of national standards and the applicable international in standard testing. Jominy test germination steel has the following important advantages: okarakterizira hardenability based on a single specimen, allowing a wide range of cooling rates during a single test and is completely reproducible.

The research project will be in the laboratory chairs for thermal engineering and engineering materials germination tests conducted on standard specimens made of steels different chemical composition. For the measurement, we use the temperature measuring system, which will consist of three basic elements: coated Ni-NiCr thermocouples module for automatic data capture ADAM- 4018 and PC. The measuring system is, by its technical design is relatively simple, but it has proved to be extremely reliable and , in practice, extremely useful.

The task will be upgraded by microstructural analysis using a scanning electron microscope (SEM) and optical microscope (OM), the measurement of the consolidation of steel and the cooling rate calculations and construction of hardening curves.

Transformation of materials:

The goal is to link between laboratory studies formability of materials and application of the results in technological processes. Pressure tests will be carried out in the hot. By using a multi-stage linear regression coefficients will be set to determine the strength of hot forming. Applicability of the results will be verified in the rolling flat pieces.

Thermal technology:

The aim of the practical course is to learn: - the importance of the analysis of gases in the maintenance of safe working conditions - the importance of analyzing gases in technological processes where there is interaction between the insert and the atmosphere of the furnace - the importance of analyzing gases in the context of other toplotnotehničnih measurements. The applicability of knowledge appears in the problem of sampling and the use of portable gas analyzers, as well as in stationary gas systems. Below is a practical example of the analysis of gas chromatographic and with portable flue gas analyzers and assessment of the results of measurements on the basis of parameters of stoichiometric combustion gases.

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Laboratorijski praktikum: METALURŠKI PRAKTIKUM

Cilji in kompetence:

/Laboratorijski praktikum študentu omogoča vizualno predstavo teoretičnega gradiva. Laboratorijski praktikum naj bi doprinesel k boljšemu razumevanju in večji uporabi preiskovalnih metod s področja procesne tehnike.

Objectives and competences:

Laboratory practicum enables the student visual presentation of theoretical material. Laboratory practicum should bring a better understanding and greater use of investigative techniques in the field of process engineering.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Laboratorijski praktikum naj bi doprinesel k boljšemu razumevanju in večji uporabi preiskovalnih metod s področja procesne tehnike tako v raziskovalni dejavnosti kot tudi v industriji.
Znanje je uporabno pri načrtovanju procesov in pogojev v katerih se izvaja.
Student mora znati povezati različne teoretične in eksperimentalne pristope pri reševanju problemov. Osnovni pojmi in zakonitosti termodinamike so osnova za nadaljnje razumevanje procesov v metalurgiji.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Laboratory practicum should bring a better understanding and greater use of investigative techniques in the field of process engineering, both in research and in industry.
Knowledge is useful in planning processes and the conditions in which it is implemented.
The student must be able to connect a variety of theoretical and experimental approaches to solving problems.
Basic concepts and laws of thermodynamics as a basis for further understanding of the processes in the metallurgical industry.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, praktično delo

Learning and teaching methods:

Lectures, practical work

Načini ocenjevanja:

(a) Izpolnjen laboratorijski praktikum;
(b) ustni zagovor;

Delež/Weight

50,00 %
50,00 %

(a) The completed laboratory practicum;
(b) oral;

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. BIZJAK, Milan, KARPE, Blaž, JAKŠA, Gregor, KOVAČ, Janez. Surface precipitation of chromium in rapidly solidified CuCr alloys. *Appl. surf. sci.* [Print ed.], 2013, vol. 277, str. 83-87, doi: 10.1016/j.apsusc.2013.04.005. [COBISS.SI-ID 26708263]
2. KARPE, Blaž, KOSEC, Borut, NAGODE, Aleš, BIZJAK, Milan. The influence of Si and V on the kinetics of phase transformation and microstructure of rapidly solidified Al-Fe-Zr alloys. *J. min. metall., B Metall.*, 2013, vol. 49 B, no. 1, str. 83-89. [COBISS.SI-ID 1300831]

NEŽELEZNE KOVINE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Neželezne kovine
 Non-ferrous Metals
 UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067685
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 388

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Jožef Medved

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v letnik	Entry in the academic year
----------------	----------------------------

Content (Syllabus outline):

/Uvod, Naravne mineralne surovine; Sekundarne surovine, Energija, Pregled postopkov v metalurgiji, ekonomika Varstvo okolja Postopki pridobivanja posameznih kovin: Aluminij, Magnezij, Baker, Svinec, Cink, Titan, Nikelj, Plemenite kovine, Silicij. Pridobivanje kovinskih prahov. Agregati	Introduction, Natural mineral raw materials; Recycling, Energy, Review of the procedures in metallurgy, Economics Protecting the environment Procedures for obtaining individual metals: aluminium, magnesium, copper, lead, zinc, titanium, nickel, precious metals, silicon. Extraction of metal powders. Aggregates
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /• Andrej Paulin, Metalurgija barvnih kovin, Univerza v Ljubljani, Ljubljana 1990.
- Handbook of Extractive Metallurgy, Edited by Fathi Habashi, Volume I., II., III., VCH Verlagsgesellschaft mbH – A Wiley company, 1997.

Cilji in kompetence:

/Osnovni cilji so študente naučiti osnov procesne tehnike in tehnologije pridobivanja neželeznih kovin. Predavanja se dopolnjujejo z računskimi, ki omogočajo boljše razumevanje in predstavo metalurških procesov.

Objectives and competences:

The primary objectives are to teach students the basics of process engineering and technology of obtaining non-ferrous metals. Lectures are complemented by exercises, for a better understanding and performance of metallurgical processes.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Študent spozna zgodovino razvoja kovin, glavne surovine za pridobivanje kovin, načine in postopke pridobivanja kovin iz rud, seznaní se z napravami s katerimi se v procesu pridobivanja srečuje. Študent se tudi seznaní z pravili o varstvu okolja ter ekonomiki procesov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Students learn about the history of the development of metal, the main raw material for the production of metals, methods, and procedures for obtaining metals from ores, take cognizance of devices which are in the process. Students are also acquainted with the rules on the protection of the environment and the economics of processes.

Metode poučevanja in učenja:

/predavanja, računske vaje

Learning and teaching methods:

lectures, tutorial

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight Assessment:**

• ustni izpit;	40,00 %	• oral examination ;
• pisni izpit,	60,00 %	• examination,

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. MEDVED, Jože, VONČINA, Maja, KLANČNIK, Grega, MRVAR, Primož. Thermodynamic modeling as a support for optimization of aluminium materials and technologies. V: Mednarodno 52. livarsko posvetovanje = International 52nd Foundry conference, 12.-14. September 2012, Portorož, Slovenia. Zbornik referatov 52. mednarodnega livarskega posvetovanja, Portorož 2012 = Conference proceedings 52nd International Foundry Conference Portorož 2012, 12.-14. September 2012. Ljubljana: Društvo livarjev Slovenije, 2012, [17] str. [COBISS.SI-ID 1237599]
2. VONČINA, Maja, KORES, Stanislav, MRVAR, Primož, MEDVED, Jože. Effect of Ce on solidification and mechanical properties of A360 alloy. Journal of alloys and compounds, ISSN 0925-8388. [Print ed.], 2011, vol. 509, no. 27, str. 7349-7355, doi: 10.1016/j.jallcom.2011.04.059. [COBISS.SI-ID 1133407]
3. MEDVED, Jože, GAIANI, Silvia, VONČINA, Maja, MRVAR, Primož, TISU, Robert. High temperature oxidation of Ti materials = Visokotemperaturna oksidacija Ti materialov. V: Mednarodno 51. livarsko posvetovanje = International 51th Foundry conference, 14.-16. september 2011, Portorož, Slovenia. Zbornik referatov 51. mednarodnega livarskega posvetovanja, Portorož 2011 = Conference proceedings 51st International Foundry Conference Portorož 2011, 14.-16. september 2011. Ljubljana: Društvo livarjev Slovenije, 2011, [7] str. [COBISS.SI-ID 1148255]

ORGANIZACIJA IN MENEDŽMENT PODJETJA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet: Course title: Članica nosilka/UL Member:	Organizacija in menedžment podjetja Organisation and Company Management UL NTF
---	--

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067686
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	390

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	30	15	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Goran Kugler
----------------------------	--------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Pogoj za v delo je vpis v letnik študija.	Prerequisites: Enrollment in the year of study.
--	--

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
/1. Opredelitev, pojmi in definicije: 2. Elementi proizvodnega procesa 3. Oblikanje in struktura delovnega sistema 4. Študij dela 5. Celostno obvladovanje kakovosti 6. Vzdrževanje in organizacija 7. Ekonomsko tehnični kazalci uspeha 8. Izdelek in proces vodenja 9. Modeli operativnega vodenja 10. Vodenje obrata na osnovi informacij in motivacije 11. Organizacija in vodenje projekta 12. Organizacija proizvodnih obratov	1. Definitions, concepts and definitions: 2. The elements of the production process 3. Design and structure of the production system 4. Study of Work 5. Total Quality Management 6. Maintenance and Organization 7. Economic and technical indicators of success 8. Processes of management and product 9. Models of operational management 10. Management of production plant based on information and motivation 11. Project management 12. Organization of production plants

Temeljna literatura in viri/Readings: /Skripta predlagatelja programa Spur, G: Technologie und Management. Muenchen: Hanser-Verlag, 1998
--

Oberhofer, A.F. Organisation und Kommunikation in Unternehmen und Betrieb, Duesseldorf: Verlag Stahleisen, 1996
Duhovnik, J. in Tavčar, J.: Elektronsko poslovanje in tehnični informacijski sistemi: LECAD. Ljubljana: FS, 2000
S.B. Gershwin, Y. Dallery, C. Papadopoulos, J. MacGregor Smith: Analysis and Modeling of Manufacturing Systems, Springer Science+Business Media, New York, 2003

Cilji in kompetence:

/V industrijskem podjetju se inženir vsakodnevno srečuje z organizacijskimi vprašanji in odločitvami ter vodenjem. Zato je študent najprej poučen o tem, kaj pojmuje pod izrazom organizacija v industrijskem podjetju, dobil bo odgovore o znanstvenem pristopu opazovanja pravil in zakonitosti organizacije, preučeval organizacijske principe za dosego zadanega cilja in pomen sistemsko analize za kompleksno opazovanje delovanja organizacije in proizvodnega procesa. ter na praktičnih primerih razpoznaval elemente podjetja, njihove organizacijske lastnosti ter refleksijo teh na okolje, v katerem podjetje deluje. Obravnavani so realni primeri uspešnih in neuspešnih podjetij. Sledijo spoznavanje pojmov s področja gospodarjenja, osnovni pojmi monetarne in makro ekonomije ter se učna snov zaključi z osvajanjem znanj o planiranju, vodenju in analiziranju poslovanja podjetja v različnih ekonomskih okoljih z vsemi spremljajočimi aktivnostmi. SeminarSKI del povezuje teoretska znanja s primeri organiziranja in delovanja proizvodnih industrijskih obratov v praksi.

Objectives and competences:

In the industrial enterprise engineer is daily subjected to organizational issues, decision making and management. Therefore, the student is firstly informed on what we understand by the term organization in the industrial company. Students will be taught about scientific approach to organization of systems and organizational structures and how to define and to achieve goals. They will be further taught on the importance of systems analysis of complex systems and on operational research of the production process. Based on practical situations, i.e. case studies, they will learn how to recognize the elements of the business, its organizational characteristics and its reflection of the environment in which the enterprise operates. Real examples of successful and unsuccessful businesses will be discussed. This will be followed by learning the basics concepts of management, monetary and macro-economic policies. Course will ends with obtaining of knowledge on planning, managing and analyzing of enterprises in different economic environments considering all accompanying activities. Seminar part will connect theoretical knowledge with examples of organization and functioning of the production sites in practice.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje: Študenti spoznajo temeljne koncepte s področja organizacije in menedžmenta skozi planiranje, organiziranje, vodenje in kontroliranje ter analize primerov domače in tuj prakse. Primeri se nanašajo na procesno tehnološka podjetja.

Uporaba: Oblikovanje in samostojno sprejemanje odločitev organizacijske in menedžmentske narave. Zaznava vodenja in svetovanja na osnovi znanja in teoretskih in izkustvenih znanj.

Refleksija: Sistemski pristop in analiza procesov, prenosljiva tudi na druge oblike organiziranosti Dojemanje informacij za razvijanje samostojnjega mišljenja, odločanja in prenosa v praksu.

Prenosljive spretnosti (niso vezane le na en predmet): Sposobnost samostojnega in kritičnega mišljenja. Sposobnost celovitega pogleda na vloge in kompetence menedžmenta in organizacije. Sposobnost sistematičnega pristopa k reševanju organizacijskih in vodstveni nalog.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding: Students learn basic concepts in the field of organization and management through planning, organizing, leading and controlling and through analysis of case studies from domestic and foreign practice. Examples will be related to technological companies.

Application: Design and independent decision-making of organizational and management nature. The perception of leadership and consulting based on theoretical and experiential knowledge.

Reflection: Systemic approach and analysis of processes that is transferable to other forms of organization. Perception of information for development of independent thinking, decision-making and transfer into practice.

Transferable skills (not linked to only one course): Ability of independent and critical thinking. Ability comprehensive view on the roles and competencies of management and organization. The ability of systematic approach to organizational and managerial

	tasks solving.
--	----------------

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
Predavanja, računske vaje, seminarji, povabljeni predavatelji iz prakse.	Lectures, exercises and practice, seminar work, invited speakers from practice.

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
(a) zagovori vaj in seminarja,	40,00 %	(a) defense of tutorial and seminar
(b) ustni izpit	60,00 %	(b) oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:
1. PERUŠ, Iztok, TERČELJ, Milan, KUGLER, Goran. Determination of scrap/supply probability curves for the mechanical properties of aluminium alloys in hot extrusion using; a neural network-like approach. Expert systems with applications, 2012, vol. 39, no. 5, str. 5634-5640.
2. PERUŠ, Iztok, FAZARINC, Matevž, KUGLER, Goran, FAJFAR, Peter. On the influence of human factor on mechanical properties in aluminium hot extrusion process, Metalurgija, 2010, vol. 49, 2, str. 87-90
3. KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan, FAZARINC, Matevž, FAJFAR, Peter, BOMBAC, David, RODIČ, Tomaž, TURK, Radomir, PERUŠ, Iztok, VEČKO PIRTOVŠEK, Tatjana, KRUŠIČ, Uroš, AŽMAN, Marko, BUHVALD, Alojz. Uvajanje virtualnih tehnologij v proizvodni proces Metal Ravne. V: Recesija - priložnost povezovanja industrije in akademske sfere ,Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2009

OSNOVE EKONOMSKE ANALIZE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Osnove ekonomske analize
Course title:	Introduction to Economic Analysis
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077623
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	565

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	45	0	0	90	6

Nosilec predmeta/Lecturer:	Polona Domadenik
----------------------------	------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Pogoj za vključitev v delo je vpis v prvi letnik študija.	Prerequisites: The prerequisite is the enrollment in the first year of study.
--	---

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
/1. Razmišljati kot ekonomist 2. Osnove povpraševanja in ponudbe 3. Obnašanje potrošnikov 4. Posameznikovo in tržno povpraševanje 5. Proizvodnja 6. Proizvodni stroški 7. Cene in optimalna proizvodnja v popolni konkurenčni 8. Neoklasično podjetje, cilji in vrste podjetij v tržnem gospodarstvu 9. Monopol 10. Monopolistična konkurenca, oligopol in kartel. 11. Trg proizvodnih dejavnikov 12. Trg kapitala in trg zemlje	1. Introduction 2. Theory of demand and supply 3. The theory of individual behavior. 4. Individual and market demand. 5. Production. 6. Costs. 7. Perfect competition. 8. The firm in the economic theory. 9. Monopoly 10. Monopolistically competitive markets, oligopoly and cartel. 11. Labor markets. 12. Capital markets and land markets.

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Prašnikar, J., Domadenik, P., Koman, M.: Mikroekonomija. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 2008.
Domadenik, P., Feldin, A., Gregorič, A., Koman, M.: Mikroekonomija: Zbirka rešenih nalog. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 2007.

Pindyck, R., Rubinfeld, D.: Microeconomics. Prentice Hall, 2012.

Cilji in kompetence:

/Predmet seznanja študenta z osnovnimi ekonomskimi problemi in načini njihovega reševanja. Podrobno predstavi teorijo produkcije in stroškov, delovanje tržnega mehanizma in teorijo razdelitve. Študentu daje osnovni analitični in kategorialni aparat, potreben pri tem in kasnejših ekonomskih predmetih. Predmet podaja tudi institucionalni okvir in predstavi organizacijske in lastninske oblike podjetij ter okolje, v katerem podjetja delujejo in ki ga sooblikuje državna regulacija.

Objectives and competences:

The course acquaints students with basic economic problems and ways of solving them. The course presents in detail the theory of demand, production and costs, the operation of the market mechanism and the theory of distribution. The course gives the student a basic analytic and categorical apparatus needed for this and subsequent economic subjects. The course provides also the institutional framework and presents organizational and ownership forms of enterprises and the environment in which businesses operate and is influenced by state regulation.

Predvideni študijski rezultati:

/Študent se bo pri predmetu seznanil s temeljnimi mikroekonomskimi zakonitostmi, spoznal instrumentarij ponudbe in povpraševanja, osnovne zakonitosti obnašanja potrošnika ter teorijo proizvodnje in stroškov. Na tej podlagi bo študent spoznal delovanje različnih tržnih struktur (trg proizvodov in proizvodnih dejavnikov) ter njihovo medsebojno prepletanje. Pridobljeno znanje bo študent uporabil pri nadalnjem študiju ekonomije in poslovnih ved. Praktični primeri, ki predstavljajo pomemben del predmeta, študentu ponazarjajo možnosti dejanske implementacije teoretičnih primerov v poslovni praksi. Na osnovi pridobljenih znanj bo študent sposoben razumeti in analizirati tekoča dogajanja v gospodarstvu ter ukrepe ekonomske politike. Predviden način dela pri predmetu študenta navaja na uporabo matematičnih orodij pri reševanju ekonomskih problemov. Študent bo razvil spretnosti in veščine zbiranja, interpretiranja ter grafične ponazoritve podatkov. Ob izpolnjevanju zastavljenih nalog in obveznosti študent razvija sposobnosti analitičnega razmišljanja ter kreativnega skupinskega dela.

Intended learning outcomes:

Students will get equipped with the basic microeconomic laws. They will be able to apply supply and demand mechanisms to study real world problems. They will gain understanding in the laws of consumer behavior and the theory of production and costs. On this basis, the student will be able to understand the behavior of firms and individuals in different market structures (output and factors markets) and how these markets are interconnected. Acquired knowledge will be used by the students in further economics and business subjects. Practical examples constitute an important part of the course. They will allow students to implement theoretical concepts in real world applications. Based on acquired knowledge the student will be able to understand and analyze the current developments in the economy and analyze the economic policy measures. Students will be able to analyze economic problems with the help of basic mathematical skills. Students will develop the skills and competences of collecting, interpreting, and graphical representations of data. In the fulfillment of the set tasks and obligations of the student develops the skills of analytic thinking and creative team work.

Metode poučevanja in učenja:

/Predmet obsega tri ure predavanj in dve uri vaj tedensko. Poleg tega bodo imeli študenti tudi 2 kolokvija in 5 preverjanj znanja.

PREDAVANJA: Študentje so razporejeni v dve skupini. Predavanja so zasnovana na učbeniku Mikroekonomija. Prehajanje med skupinami predavanj ni dovoljeno. Na določenih predavanjih bodo študentje reševali domače

Learning and teaching methods:

The course consists of three hours of lectures a week and two hours of exercises. In addition, students will also have two midterms and up to five homework's.

LECTURES: Students are divided into two groups. Lectures are based on the textbook

naloge

VAJE: Študenti so razporejeni v več skupin. Na vajah se ob uporabi računskih primerov iz zbirke vaj utruje celotna snov. Vaje so obvezne za redne študente, ki so se na EF prvič vpisali v šolskem letu 2014/2015. Odsotnost iz vaj je upravičena le v primeru zdravstvenih razlogov. Prehajanje med skupinami vaj ni dovoljeno.

BONUS TOČKE: Študentje bodo imeli do 5 domačih nalog. Domače naloge bodo študenti reševali na predavanjih. Točke iz domačih nalog predstavljajo bonus v višini največ 10 točk. Upoštevajo se le, če so študentje uspešno opravili izpit. Domače naloge se upoštevajo le na prvem izpitnem roku(januar).

KOLOKVIJI: Študentje bodo imeli dve pisni preizkušnji in sicer kolokvij 1 (K1) in kolokvij 2 (K2)

Vsek kolokvij predstavlja največ 33 točk. V primeru, da študent katerikoli kolokvij piše pozitivno (doseže več kot polovico možnih točk), lahko na prvem izpitnem roku opravlja le preizkus znanja iz preostalih poglavij ter poglavij, ki pokrivajo snov kolokvija, katerega študent ni uspešno opravil. Tisti študenti, ki bodo na obeh kolokvijih neuspešni, bodo morali izpit opraviti v celoti. Dodatnih kolokvijev ne bo.

Kolikvija se upoštevata le na prvem izpitnem roku.

IZPIT: Celtoni izpit je pisni in traja 120 minut.

Izpiti predstavljajo 100 točk za tiste študente, ki so bili na kolokvijih neuspešni ozziroma se kolokvijev niso udeležili.

Na prvem izpitnem roku lahko študentje, ki so opravili enega ali oba kolokvija opravlja delni izpit iz preostale snovi ozziroma snovi, katere kolokvij niso opravili. Pisni izpit iz preostale snovi v tem primeru predstavlja največ 34 točk oz 67 točk.

Microeconomics. Transitions between groups of lectures is not permitted. In certain lectures, students will solve homework's.

EXERCISES: Students are divided into several groups. In exercise sessions we will be solving problems from exercise book. This will allow students to strengthen their knowledge. Attendance at Exercise sessions is mandatory for full-time students who are enrolled at Faculty of Economics for the first time in the school year 2014/2015. Transitions between groups of exercises is not allowed.

BONUS POINTS: Students will have up to 5 homework's. Homework's will be solved at lectures. Points from homework's represent a bonus of at most 10 points. Bonus points will be awarded only if the student passes the exam. Bonus points will be given only in first exam period (January)

MIDTERMS: Students will have two written midterm tests, midterm 1 (M1) and midterm 2(M2).

Each midterm accounts for at most 33 points. In the event that a student writes any of the midterm positive (reaches more than half of the possible midterm points), students is allowed to answer in the first exam period only question on the remaining chapters and chapters which cover the midterm that the student did not pass. Those students who are unsuccessful at both midterms will need to take the whole exam. Additional midterms will not available.

Points from midterms are valid account only the first exam period (January).

EXAM:
The exam is written and lasts 120 minutes.

Exam represents 100 points for those students who did not pass midterms or did not attend them.

In the first exam period (January), students, who have passed one or both of the midterms, can write the partial exam, which includes the remaining material which was not covered by midterms and of material of the midterm, which they did not pass. The exam of the remaining material in this case represents no more than 34 points or 67 points.

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
kolokviji	66,00 %	midterm exam
končni izpit	34,00 %	final exam
bonus (le na prvem izpitnem roku)	0,00 %	bonus (only on first exam period)

Reference nosilca/Lecturer's references:

DOMADENIK, Polona, PRAŠNIKAR, Janez, SVEJNAR, Jan. Restructuring of firms in transition : ownership, institutions and openness to trade. Journal of international business studies, ISSN 0047-2506, 2008, vol. 39, no. 4, str. 725-746.

DOMADENIK, Polona, PRAŠNIKAR, Janez, SVEJNAR, Jan. How to increase R&D in transition economies? : evidence from Slovenia. Review of development economics, ISSN 1363-6669, 2008, vol. 12, no. 1, str. 193-208.

KNEŽEVIĆ CVELBAR, Ljubica, DOMADENIK, Polona, PRAŠNIKAR, Janez. Performance, ownership, and management turnover in privatized Slovenian companies. Eastern European economics, ISSN 0012-8775, Jul./Aug. 2008, vol. 46, no. 4, str. 77-93.

OSNOVE FIZIKALNE METALURGIJE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Osnove fizikalne metalurgije
Course title:	Fundamentals of Physical Metallurgy
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067676
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	347

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Boštjan Markoli
----------------------------	-----------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Obvezna prisotnost pri laboratorijskih vajah.
Prisotnost pri predavanjih in seminarjih vajah v skladu s pravili UL. Do frekvence so upravičeni vsi ki glede prisotnosti izpolnjujejo predpise UL. K ustnemu izpitu lahko pristopijo tisti s pozitivno opravljenima testoma ali s pozitivno oceno pisnega izpita.

Prerequisites:

Obligatory attendance at seminars and laboratory work. The mandatory 50% attendance at lectures and laboratory work in accordance with the University rules. Only students that have passed tests or written exam can attend the oral exam.

Vsebina:

/Fizikalne osnove metalografije. Kristalna zgradba kovinskih materialov. Kristalne strukture. Zapolnitev in prazni prostor. Alotropija in polimorfizem. Geometrija osnovne celice. Realna zgradba kovinskih materialov in pojem mikrostrukture. Napake v kristalni mreži: točkaste, linijске in ploskovne. Velikokotne in malokotne meje, skladnost mej, dvojčične meje. Velikost, oblika in orientiranost kristalnih zrn. Trdne raztopine. Kriteriji topnosti. Izločanje iz trdnih raztopin, urejevanje trdnih raztopin. Amorfno stanje kovinskih materialov. Termično aktivirni procesi.

Content (Syllabus outline):

Physical basis of metallography. Crystal structure of metallic materials. Crystal structures. Occupancy and interstitials. Allotropy and polymorphism. The geometry of the unit cell. Real structure of metallic materials and the concept of microstructure. Defects in the crystal lattice: point, line and surface. High- and low-angle grain boundaries, boundary coherency, twin boundaries. The size, shape and orientation of the crystal grains. Solid solution. Criteria of solubility. Precipitation form solid solutions, ordering of solid solutions. Amorphous metallic materials. Thermally activated

<p>Difuzija.</p> <p>Fizikalno-metallurška obravnavava procesov strjevanja. Amorfno (nekristalno) strjevanje. Strjevanje s kristalizacijo. Termodinamične osnove kristalizacije. Homogena in heterogena tvorba kali. Oplemenitenje in cepljenje kovinskih talin.</p> <p>Rast kovinskih kristalov. Mehanizmi rasti. Realna rast kristalov in kristalitov. Rast z dislokacijami in rast z dvojčki (TPRE-mehanizem). Vrsta rasti, noša in habitus kristalov. Oblika rasti. Enovita kristalizacija. Usmerjeno strjevanje. Značilnosti realne kristalizacije. Fizikalno-metallurške osnove mehanskih, magnetnih in električnih lastnosti kovin in zlitin. Osnovni pojmi elastične deformacije kovinskih kristalov. Osnovni mehanizmi plastičnega preoblikovanja kristalov čistih kovin. Kritična strižna napetost za plastično deformacijo, drsni sistemi in Schmidov faktor. Dislokacijski mehanizmi plastične deformacije kristalov p.c.k. kovin. Deformacija z dvojčenjem. Dvojčni sistemi. Deformacija polikristalnih agregatov in tekture. Nastanek prednostne usmeritve ali tekture pri deformaciji kovinskih kristalov. Poprava in rekristalizacija. Lezenje kovinskih materialov. Mehanizmi lezenja. Razdelitev lomov kovinskih materialov. Teorijska kohezijska trdnost. Griffithova teorija krhkega loma. Mehanizmi nastanka mikrorazpok. Prehod žilavega v krhki lom. Utrujanje materiala. Trajna nihajna trdnost. Električna prevodnost kovin in zlitin. Magnetne lastnosti materialov. Obnašanje magnetnih materialov v zunanjem magnetnem polju.</p>	<p>processes. Diffusion.</p> <p>Physical-metallurgical aspect of crystallization processes. Amorphous (non-crystalline) solidification. Solidification by crystallization. Basic thermodynamics of crystallization. Homogeneous and heterogeneous formation of nuclei. Modification and inoculation of metallic melts.</p> <p>The growth of the metal crystals. Mechanisms of growth. Real growth of crystals and crystallites. The growth by dislocations and growth by twins (TPRE-mechanism). Type of growth, and habitus of the crystals. Shape of growth. Uniaxial crystallization. Directional solidification. Characteristics of real crystallization.</p> <p>Physical-metallurgical basics of mechanical, magnetic and electrical properties of metals and alloys. Basic concepts of elastic deformation of metal crystals. Basic mechanisms of plastic deformation of crystals of pure metals. The critical shear stress for plastic deformation, sliding systems and Schmid factor. Dislocation mechanism of plastic deformation of crystals in fcc metals. Deformation by twinning. Twinning systems. The deformation of polycrystalline aggregates and textures. The formation of preferred orientation or texture during the deformation of metal crystals. Recovery and recrystallization. Creep in metallic materials. Mechanisms of creep. Classification of fractures of metallic materials. Theoretical cohesion strength. Griffith theory of brittle fracture. Mechanisms of formation of microcracks. Transition from plastic to brittle fracture. Fatigue. Fatigue strength. The electrical conductivity of metals and alloys. Magnetic properties of materials. The behavior of magnetic materials in the external magnetic field.</p>
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /B. Markoli: Osnove fizikalne metallurgije: Deformacija kovinskih materialov-Lom in utrujanje_Električne in magnetne lastnosti kovinskih materialov, učbenik, NTF, Ljubljana 2009
- R.J.D. Tilley: Understanding solids, John Wiley Sons Ltd. 2004
- P. Atkins, J. de Paula: Physical Chemistry, 7th ed., OXFORD University Press 2002
- S. Spač: Fizikalna metallurgija-Zgradba kovinskih materialov-Strjevanje kovinskih talin, Oddelek za materiale in metalurgijo, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2000

Cilji in kompetence:

/Cilji: seznanitev in razumevanje fizikalnih osnov metallurgije in fizikalno-metallurških faktorjev, kar omogoča jasno pojmovanje konstitucije in mikrostrukture kovin in zlitin. Pridobijo se osnove za razumevanje in spoznavanje narave procesov strjevanja v kovinskih materialih tudi v realnih pogojih, pri prehodu tekoče/trdno in pri premenah v trdnem stanju. Seznanitev z osnovnimi metodami metalografske analize.

Kompetence: usposobitev za analizo in interpretacijo

Objectives and competences:

Objectives: familiarization and understanding of the physical basics of metallurgy and physical and metallurgical factors, which provides a clear understanding of the constitution and microstructure of metals and alloys. Acquire the basics for understanding and learning about the nature of the processes of solidification in metallic materials in real terms in the transition liquid / solid and transformations in the solid state. Introducing the basic methods of metallographic analysis.

opazovanih mikrostruktturnih konstituentov in napak ter splošno razumevanje njihovega vpliva na lastnosti kovinskih materialov.	Competencies: the capacity to analyze and interpret the observed microstructural of constituents and error, and a general understanding of their impact on the properties of metallic materials.
---	--

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
osnovni strukturni tipi kovin, osnovni pojmi strukture in mikrostrukture. Vpliv posameznih fizikalno-metallurških dejavnikov na mikrostrukturo. Trdne raztopine. Osnovne značilnosti strjevanja in zlitinskih sistemov. Spoznanje povezave medsebojnega vpliva mikrostrukture in mehanskih lastnosti. Pri študiju in preučevanju strukture in mikrostrukture kovinskih materialov ter povezovanje tega z lastnostmi. Spoznavanje s tujo literaturo in načini iskanja le-te. Izdelava pisnih poročil in javna predstavitev. Sinteza osvojenega znanja pri praktičnih aplikacijah materialov in njihovi izdelavi.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
basic structural types of metals, basic concepts of structure and microstructure. The influence of individual physical and metallurgical factors on the microstructure. Solid solution. The basic characteristics of solidification and alloying systems. Knowing connections interaction between microstructure and mechanical properties. In the study, and the study of the structure and microstructure of metallic materials, and linking this to the properties. Getting to know the foreign literature and ways to find it. Production of written reports and public presentations. Synthesis of the acquired knowledge in practical applications of materials and their manufacture.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, seminarji, raziskovalni seminarji, laboratorijske vaje, simulacije, nastopi.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminars, research seminars, laboratory exercises, simulations, presentations.

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
Pisni izpit	60,00 %	Written exam
Teoretični del	40,00 %	oral examinations

Reference nosilca/Lecturer's references:

MARKOLI, Boštjan, MARKOLI, Boštjan (urednik). Osnove fizičalne metalurgije : deformacija kovinskih materialov, lom in utrujanje, električne in magnetne lastnosti kovinskih materialov : [interna skripta]. 1. izd. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2009. 61 str., ilustr. ISBN 978-961-6047-61-6. [COBISS.SI-ID 243716352]

MARKOLI, Boštjan, SPAIĆ, Savo. Effect of tempering on the microstructure and hardness of ledeburitic chromium steel X155CrVMo12.1. Zeitschrift für Metallkunde, ISSN 0044-3093, 2007, vol. 98, no. 2, str. 150-154.

MARKOLI, Boštjan, SPAIĆ, Savo, ZUPANIČ, Franc. The constitution of alloys in the Al-rich corner of the Al-Si-Sm ternary system. Zeitschrift für Metallkunde, ISSN 0044-3093, 2001, vol. 92, no. 9, str. 1098-1102.

FAJFAR, Peter, BOMBAČ, David, MARKOLI, Boštjan. Flow stresses and activation energy of BRCMO tool steel = Krivilje tečenja in aktivacijska energija za orodno jeklo. RMZ - Materials and geoenvironment, ISSN 1408-7073, 2010, let. 57, št. 2, str. 159-164, ilustr., graf. prikazi.

MARKOLI, Boštjan, DELIJIĆ, Kemal, ŠTREKELJ, Neva, NAGLIČ, Iztok. Room temperature deformation of in-situ grown quasicrystals embedded in Al-based cast alloy. Metallurgical & Materials Engineering, ISSN 2217-8961, 2013, vol. 19, no. 4, str. 329-336.

MARKOLI, Boštjan, BONČINA, Tonica, ZUPANIČ, Franc. Behaviour of a quasicrystalline strengthened Al-alloy during compression testing = Verhalten einer quasikristallinen Aluminiumlegierung im Druckversuch. V: Euro ECAA 2011, European Conference on Aluminium Alloys, 5-7 October 2011, Bremen, Germany.

HEHL, Axel von (ur.). Aluminium based compounds, composites and novel materials (ECAA 2011), (Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, ISSN 0933-5137, Vol. 43, iss. 4, April 2012). [S. l.]: Wiley, 2012,

vol. 43, no. 4, str. 340-344.

MARKOLI, Boštjan, BONČINA, Tonica, ZUPANIČ, Franc. The solidification path of the complex metallic Al-Mn-Be alloy. V: SMONTARA, Ana (ur.), BABIĆ, Emil (ur.), VIKIĆ-TOPIĆ, Dražen (ur.). Frontiers in complex metallic alloys : proceedings of the CMA-Zagreb'08, Workshop of the European Networks of Excellence Complex Metallic Alloys, Zagreb, Croatia, October 1-4, 2008 : Institute of Physics, Zagreb, October 1-4, 2008 : dedicated to Professor Boran Leontić on the occasion of his 80th birthday : special issue, (Croatica chemica acta, ISSN 0011-1643, Vol. 83, no. 1, 2010). Zagreb: Hrvatsko kemijsko društvo, 2010, vol. 83, no. 1, str. 49-54, ilustr.

MARKOLI, Boštjan, SPAIĆ, Savo, ZUPANIČ, Franc. The intermetallic phases containing transition elements in common Al-Si cast alloy. Aluminium, ISSN 0002-6689, 2004, let. 80, št. 1/2, str. 84-88, ilustr., graf. prikazi.

SKOBIR BALANTIČ, Danijela Anica, VODOPIVEC, Franc, JENKO, Monika, SPAIĆ, Savo, MARKOLI, Boštjan. Vpliv popuščanja na fazno sestavo karbidnih izločkov v jeklu X20CrMoV121 = Influence of tempering on the phase composition of the carbide precipitates in X20CrMoV121 steel. Materiali in tehnologije, ISSN 1580-2949. [Tiskana izd.], 2003, letn. 37, št. 6, 353-358 str.

OSNOVE MEHANIKE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Osnove mehanike
Foundations of Mechanics
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067677
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 903

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: George Mejak

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

(a) vpis v letnik
(b) Pogoj za pristop k izpitu: pravilno izdelane domače naloge.

Prerequisites:

(a) enrollment in current semester
(b) Requirement for participation at the final exam: positive grade of homework assignments.

Vsebina:

/Togo telo.
Ravninski in prostorski sistem sil: sestavljanje, razstavljanje, ravnotežje. Dvojica sil – moment.
Nosilne konstrukcije: razdelitev, razvrščanje obremenitev, podpore. Notranje sile in momenti v nosilcih z ravno in lomljeno osjo. Vrvi. Paličja. Trenje.
Deformabilno telo.
Napetostni vektor, napetostni tenzor. Glavne napetosti. Ravninsko, enoosno napetostno stanje. Mohrova krožnica.
Deformacija, mera deformacije. Deformacijski tenzor.
Zveza med napetostmi in deformacijami. Elastičnost. Hookeov zakon. Vpliv temperature.

Content (Syllabus outline):

Rigid body.
Planar and spatial force systems: addition and decomposition, equivalent force systems, equilibrium. Moment of a couple. Resultants.
Analysis of structures. Reactions and supports.
Concentrated and distributed loading. Simple trusses. Beams and cables. Equilibrium and Internal forces in members. Friction.
Deformable body.
Stress vector, stress tensor. Principal stresses.
Uniaxial stress state. Plane stress. Mohr's circle.
Theory of strain and deformation. Strain tensor.
Stress—strain relation. Elasticity. Hooke's law.
Temperature effects.
Geometric properties of symmetric cross sections.

Geometrijske karakteristike simetričnih ploskev prvega in drugega reda. Upogib in strig v nosilcih. Neovirana torzija. Sestavljeni obremenitve.	Bending and shear. Bending and shear of symmetric cross sections. Torsion. Combined loading.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

/M. Muršič: Osnove tehnične mehanike I, Statika, Slovensko društvo za mehaniko, Ljubljana 1993.

M. Stanek, G. Turk: Osnove mehanike trdnih teles, FGG, 1998.

M. Škerlj: Mehanika-trdnost, UL FS, 1988.

R. C. Hibbeler: Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2005.

Cilji in kompetence:

/Formulacija in opis osnovnih pojmov (trirazsežni prostor, sila, moment, napetost, deformacija) in splošnih zakonov in principov v mehaniki.

Objectives and competences:

Formulation and description of fundamental terms like three-dimensional space, force, moment, stress, strain, together with presentation of general laws and principles of mechanics.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Reševanje preprostih mehanskih sistemov, sposobnost razumevanja in kvalitativne analize zahtevnejših mehanskih sistemov. Sposobnost zasnove primerenega mehanskega modela za različne probleme v strokovni praksi, razrešitev problema in interpretacija rezultatov.
Spretnost povezovanja mehanike, tehnologije, matematike.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Ability to solve simple mechanical systems, to understand and qualitatively analyze more complex systems. To establish a design capability of an appropriate mechanical model for different problems in engineering practice together with corresponding solution of the problem and suitable interpretation of results.
Ability to connect different aspects of mechanics, technology and mathematics.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja: obrazložitev izhodišč in izpeljava problemov. Komentar k dobljenim rešitvam.
Kabinetne vaje: reševanje praktičnih nalog po predhodni razčlenitvi problema in napotkih o postopku reševanja, interpretacija rezultatov. Naloge so prirejene potrebam stroke.

Learning and teaching methods:

Lectures: Explanation of fundamental facts about the particular topic and derivation of representative problems.
Additional comments to the solutions.
Tutoring: solving different problems with initial analysis of the problem, with development of the appropriate solution strategy and final interpretation of results.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

Pisni izpit iz prvega dela, pisni izpit iz drugega dela.	50,00 %	Written midterm exam written final exam.
---	---------	---

Reference nosilca/Lecturer's references:

MEJAK, George. Variational formulation of the equivalent eigenstrain method with an application to a problem with radial eigenstrains. International journal of solids and structures, ISSN 0020-7683. [Print ed.], 2014, vol. 51, iss. 7-8, str. 1601-1616. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsolstr.2014.01.011>. [COBISS.SI-ID 17128281]

MEJAK, George. Eshebly tensors for a finite spherical domain with an axisymmetric inclusion. European journal of mechanics. A, Solids, ISSN 0997-7538. [Print ed.], 2011, vol. 30, iss. 4, str. 477-490. <http://dx.doi.org/10.1016/j.euromechsol.2011.02.001>. [COBISS.SI-ID 16025177]

MEJAK, George. Finite element solution of a model free surface problem by the optimal shape design approach. International journal for numerical methods in engineering, ISSN 0029-5981. [Print ed.], 1997, vol. 40, str. 1525-1550. [COBISS.SI-ID 9983833]

OSNOVE POSLOVNIH FINANA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Osnove poslovnih finančnih tehnik
Course title:	Fundamentals of Business Finance
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077624
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	568

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	45	0	0	90	6

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dušan Mramor
----------------------------	--------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/Pogoj za vključitev v delo je vpis v letnik študija.	Enrollment in the year

Vsebina: /Poslovne finance in finančni management. Finančna analiza. Časovna vrednost denarja. Vrednotenje naložb. Ocenjevanje tveganja in zahtevane donosnosti naložb. Ocenjevanje stroškov kapitala podjetja. Investicijske odločitve: kriteriji za presojo upravičenosti investicij, ocenjevanje denarnih tokov in tveganja projektov. Finančne odločitve: pridobivanje virov financiranja, struktura kapitala in dividendna politika. Upravljanje z obratnim kapitalom.	Content (Syllabus outline): The role of corporate finance, the goal of the firm, stakeholders. Time value of money. Valuation of stocks and bonds. Risk and return, the CAPM. Capital budgeting: cash flow estimation, cost of capital, risk. Financial decisions: capital structure, leverage, payout policy. Long-term financing decisions: common stock, long-term debt, lease and preferred stock financing. Working capital: working capital policy and financing, cash cycle, cash and marketable securities, inventory, accounts receivable, accounts payable, short-term financing.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings: /Študijska in izpitna literatura: Proslojnice predavanj in vaj (dostopno med gradivi te domače strani).
--

Hillier, D., I. Clacher, S. Ross, R. Westerfield, and B. Jordan. Fundamentals of Corporate Finance, Second European Edition, 2014.

Berk, A., I. Lončarki, in P. Zajc. Poslovne finance: Vodnik po predmetu. 2007.

Drugi materiali posredovani študentom v okviru predavanj in vaj.

Dodatna:

Mramor, D.: Poglavlja iz poslovnih finanč. Ljubljana: Ekonomski fakulteta, 2000. 125 str. (dostopno med gradivi te domače strani)

Mramor, D.: Dodatna poglavja iz poslovnih finanč.
(dostopno med gradivi te domače strani)

Cilji in kompetence:

/Cilj predmeta je študente seznaniti z osnovnimi teorijami in temeljnimi orodji ter praktičnimi rešitvami, ki se uporabljajo v poslovnih finančah. Namen predmeta pripraviti študente za sprejemanje investicijskih in finančnih odločitev ter odločitev v zvezi z upravljanjem obratnega kapitala v podjetju.

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

/Navedemo tisto znanje, kjer zadošča, da študentpozna / navede določene podatke / avtorje, postopke ipd. – t.i. deklarativno znanje. Razumevanje pojmov, zakonitosti, teorij, pojavov, struktur, procesov, relacij, postopkov ipd. Principov oz. zakonitosti oz. modelov na posameznih primerih, iskanje povezav s prakso, utemeljevanje in evalvacija ipd. Lastnega razumevanja teorije in izkušenj v praksi, kritično ovrednotenje skladnosti medteoretičnimi načeli in praktičnim ravnanjem ipd. Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, uporaba IKT in drugih didaktičnih pripomočkov, uporaba različnih postopkov, poročanje (ustno in pisno), identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, sinteza, pisanje člankov, refleksij na prebrano literaturo, delo v timih, socialne spremnosti ipd.

Intended learning outcomes:

Metode poučevanja in učenja:

/Študenti morajo redno obiskovati predavanja in vaje, ki potekajo ločeno. Na predavanjih se študentje seznanijo s teoretičnimi osnovami poslovnih finanč ter možnosti njihove uporabe v praksi. Vaje so namenjene poglabljanju snovi in reševanju praktičnih računskih primerov.

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
kolokvij - 17%	17,00 %	midterm exam
izpit - 83%	83,00 %	final exam

Reference nosilca/Lecturer's references:

GARROD, Neil, MRAMOR, Dušan. On accounting flows and systematic risk. Southern African business review, May 2004, vol. 8, no. 1, str. 1-6. (Objavljeni članki) ŠUŠTERŠIČ, Maja, MRAMOR, Dušan, ZUPAN, Jure. Consumer credit scoring models with limited data. Expert syst. appl.. [Print ed.], Apr. 2009, vol. 36, no. 3, str. 4736-4744. (Objavljeni članki)

ČRNIGOJ, Matjaž, MRAMOR, Dušan. Determinants of capital structure in emerging European economies : evidence from Slovenian firms. Emerg. mark. financ. trade, jan./feb. 2009, vol. 45, no. 1, str. 72-89. (Objavljeni članki)

BOLE, Velimir, MRAMOR, Dušan, VALENTINČIČ, Aljoša, JERE, Žiga, ČERTALIČ, Maša. Pomen pristaniške dejavnosti za nacionalno in regionalno gospodarstvo Slovenije. 1. natis. V Ljubljani: Ekomska fakulteta, 2007. 86 str., graf. prikazi, tabele. ISBN 978-961-240-107-8.

Bhattacharya, Utpal, Peter Groznik and Bruce Haslem, 2007. Is CEO Certification of Earnings Numbers Value-relevant? Journal of Empirical Finance

PODJETNIŠTVO

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet: Course title: Članica nosilka/UL Member:	Podjetništvo Business UL NTF
--	------------------------------------

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077584
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	563

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	15	15	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Goran Kugler
----------------------------	--------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Pogoj za v delo je vpis v letnik študija.	Prerequisites: Enrollment in the year of study.
--	---

Vsebina: /1. Razvoj tendence sodobnega sveta (mega trendi). Podjetništvo kot razvojna alternativa. Vloga podjetništva v prestrukturiranju gospodarstva. 2. Opredeljevanje podjetništva in menedžmenta. Teoretska definicija podjetništva. Individualni in korporacijski model podjetništva (notranje in zunanje podjetništvo). Proses podjetniškega razmišljanja. Motivacija podjetnika. Primeri: Študija podjetnika. 3. Kreacija poslovne ideje. Poslovna ideja in poslovna priložnost. Podjetništvo, inovacija in invencija. Poslovne mreže. Ocenjevanje poslovnih priložnosti. Izbera poslovne priložnosti. Primeri: Študija primerov. 4. Poslovni načrt: preverjanje poslovnih zamisli. Kaj je poslovni načrt. Kako pisati poslovni načrt. Preprosta shema poslovnega načrta. Primeri: Študija primerov. 5. Opis podjetja in proizvoda. Predstavitev podjetja	Content (Syllabus outline): 1. Development of tendencies of the modern world (megatrends). Entrepreneurship as a development alternative. The role of entrepreneurship in economic restructuring. 2. Defining the entrepreneurship and management. The theoretical definition of entrepreneurship. Individual and corporate business model (internal and external business). The process of entrepreneurial thinking. Motivation of entrepreneur. Examples: Study of entrepreneur. 3. Creation of business ideas. The business idea and business opportunity. Entrepreneurship, innovation and invention. Business networks. Assess business opportunities. Selection of business opportunity. Examples: Case study. 4. Business Plan: verification of business ideas. What is a business plan? How to write a business plan. A simple scheme of business plan. Examples: Case
---	---

<p>(vrsta podjetji), poslovna politika podjetja. Kaj je strateška analiza podjetja.</p> <p>6. Analiza trga in trženje. Analiza kupcev. Konkurenca in ocena našega tržnega položaja. Cene in politika cen. Prodajna politika tržne komunikacije in politika dodatnih storitev. Primer: Študija primerov.</p> <p>7. Ekonomika poslovanja. Kazalniki uspešnosti gospodarjenja. Analiza stroškov. Izračunavanje prelomne točke dobička. Primer: Študija primerov.</p> <p>8. Financiranje novega podjetja. Viri kapitala. Različni kapital. Temeljne oblike finančnega poslovanja podjetja. Finančna analiza podjetja. Primer: Študija primerov.</p> <p>9. Vodenje podjetja. Vodenje novega podjetja. Vodenje ustaljenega podjetja. Končanje podjetja (stečaj). Primer: Študija primerov.</p> <p>10. Analiza kompleksnih podjetniških načrtov.</p>	<p>study.</p> <p>5. Description of the company and the product. Presentation of the companies (type of business), business policy of the company. What is the strategic analysis of the company?</p> <p>6. Analysis of market and marketing. Analysis of the customer. Competition and estimation of given market position. Prices and pricing policy. Sales policy, market communications and policy of additional services. Example: case studies.</p> <p>7. The economics of the business. Performance indicators. Analysis of costs. Calculating the turning (critical) point of profit. For example, case study.</p> <p>8. Financing of the new company. Sources of capital. Basic forms of financial operations of the company. Financial analysis of the company. Example, case studies.</p> <p>9. Management of the company. Management of the new company. Keeping a steady business. Ending the company (bankruptcy). Example, case studies.</p> <p>10. Analysis of complex business plans.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

/B. Antončič, R. Hisrich, T. Petrin, A. Vahčič; Podjetništvo, 1. natis. - Ljubljana : GV založba, 2002
 Thomas N Duening; Robert A Hisrich; Michael A Lechter, Technology entrepreneurship : taking innovation to the marketplace, Elsevier Science, Academic Press, 2015

Cilji in kompetence:

/Namen predmeta opredeljujejo dosedanja spoznanja o nujnosti razumevanja podjetništva med tehnično inteligenco, ki običajno predstavlja pomemben del sodobnega podjetništva. Predmet je namenjen vsem tistim, ki žele nadaljevati svojo razvojno pot kot samostojni podjetniki, oz. žele pridobiti temeljna poslovna znanja, ki so potrebna za uspešno menedžersko delo na različnih strokovnih področjih. Predmet vsebuje osrednja teoretska spoznanja s področja podjetništva in praktične napotke za ustanavljanje in vodenje podjetij. Izhodišče študijskega programa je poslovni načrt, kompleksno obvladovanje poslovnega procesa s temelji menedžmenta.

Objectives and competences:

The purpose of the course is determined by the lessons learned on the necessity of understanding of entrepreneurship among technical intelligence, which usually represents an important part of modern entrepreneurship. The course is designed for those who wish to continue their career path as entrepreneurs, or. Want to acquire basic business skills that are necessary for successful managerial work within different areas. The course contains fundamental theoretical knowledge in the field of entrepreneurship and practical guidance for the establishment and running of a business. The starting point of the course is a business plan, management of complex business process with the fundamentals of management.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje: Študenti spoznajo temeljne koncepte s področja podjetništva.
 Uporaba: Ustanavljanje lastnih podjetij, upravljanje majhnimi in srednje velikih.
 Refleksija: Sistemski pristop in analiza procesov, prenosljiva tudi na druge oblike organiziranosti.
 Dojemanje informacij za razvijanje samostojnega mišljenja, odločanja in prenosa v prakso
 Prenosljive spretnosti (niso vezane le na en predmet): Sposobnost samostojnega in kritičnega mišljenja. Sposobnost celovitega pogleda na vloge in

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding: Students learn basic concepts in the field of entrepreneurship.
 Application: Setting up and starting own businesses, managing small and medium sized companies.
 Reflection: A systemic approach and analysis of processes, transferable also to other forms of organization. Perceptions of information for development of independent thinking, decision-making and transfer of skills and knowledge into practice.
 Transferable skills (not linked to only one course):

kompetence menedžmenta in organizacije. Sposobnost sistematičnega pristopa k reševanju organizacijskih in vodstveni nalog.	Ability of independent and critical thinking. Ability of comprehensive view on the roles and competencies of management and organization. The ability of a systematic approach to solving of organizational and managerial tasks
---	--

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, odprte diskusije, vaje, seminarji, povabljeni predavatelji iz prakse.

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises and practice, open discussions, seminar work, invited speakers from practice.

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
(a) zagovori vaj in seminarja	40,00 %	(a) defense of tutorial and seminar
(b) pisni izpit	60,00 %	(b) writing examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

- PERUŠ, Iztok, TERČELJ, Milan, KUGLER, Goran. Determination of scrap/supply probability curves for the mechanical properties of aluminium alloys in hot extrusion using: a neural network-like approach. Expert systems with applications, 2012, vol. 39, no. 5, str. 5634-5640.
- PERUŠ, Iztok, FAZARINC, Matevž, KUGLER, Goran, FAJFAR, Peter. On the influence of human factor on mechanical properties in aluminium hot extrusion process, Metalurgija, 2010, vol. 49, 2, str. 87-90
- KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan, FAZARINC, Matevž, FAJFAR, Peter, BOMBAČ, David, RODIČ, Tomaž, TURK, Radomir, PERUŠ, Iztok, VEČKO PIRTOVŠEK, Tatjana, KRUŠIČ, Uroš, AŽMAN, Marko, BUHVALD, Alojz. Uvajanje virtualnih tehnologij v proizvodni proces Metal Ravne. V: Recesija - priložnost povezovanja industrije in akademske sfere ,Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2009

POSEBNI PREOBLIKOVALNI POSTOPKI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Posebni preoblikovalni postopki
Course title:	Special Forming Techniques
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077585
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	561

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dr. David Bombač, Peter Fajfar
----------------------------	--------------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Vpis v ustrezni letnik študija.	Prerequisites: Matriculation into the adequate year of the study programme.
--	---

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
<p>/1. Primerjava prednosti in slabosti pri uporabi konvencionalnih in posebnih (in specialnih) preoblikovalnih postopkov, prednosti in slabosti v primerjavi z drugimi postopki izdelave (odrezavanjem, varjenjem, litjem, itd).</p> <p>2. Področja uporabe posebnih preoblikovalnih postopkov, okvirna razmejitve s klasičnimi glede oblike, dimenzijs, mehanskih lastnosti, procesnih parametrov, kvalitete izdelkov, itd.</p> <p>3. Trendi razvoja posebnih preoblikovalnih postopkov.</p> <p>4. Posebni preoblikovalni postopki:</p> <p>4.1. Preoblikovanje in oblikovanje žice: - krivljenje (upogibanje) žice - hladno valjanje tanke žice - vroče valjanje kompleksnih profilov iz žice v enem prevleku</p>	<p>1. Comparison between advantages and weaknesses at applying of conventional and special forming procedures (methods), advantages and weaknesses in comparison to other production methods (cutting, welding, casting, etc).</p> <p>2. Domain of applying of special metal forming procedures, approximately delineation between classical and special metalforming procedures regarding to dimensions, shapes, mechanical properties, process parameters, quality of products, etc.</p> <p>3. Tendency of future development of special metalforming procedure.</p> <p>4. List of special metalforming procedures:</p> <p>4.1 Forming and shaping of wire - bending of wire - cold rolling of thin wire</p>

<p>4.2 Specialno masivno preoblikovanje in preoblikovanje pločevine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - preoblikovanje in oblikovanje cevi - preoblikovanje z ultrazvokom - vtiskovanje - luknjanje - prečno valjanje - razširjanje - stiskanje prahov - elektrohidravlično in elektromagnetno preoblikovanje - preoblikovanje z visokohitrostnimi kladivi - oblikovanje z veliko gostoto energije (vroče in hladno preoblikovanje) z uporabo ekspanzije medijev, eksplozivi, elektrohidravlični proces, elektromagnetni proces in visokohitrostna kladiva, - preoblikovanje s hidrostaticičnim pritiskom, - preoblikovanje z vsiljenim hidrostaticičnim napetostnim stanjem, - preoblikovanje z vsiljenimi vibracijami, - preoblikovanje s platenjem, - hladno zvarjanje, - hladno oblikovanje profilov iz pločevine - hladno glavičenje - preoblikovanje na osnovi superplastičnosti - izdelava z radialnim preoblikovanjem - potisno valjanje - valjanje folij, - mikro preoblikovanje, - preoblikovanje v testastem stanju materiala. <p>5. Preoblikovanje z izkoriščanjem posebnih lastnosti (superplastičnost faznih premen, valjanje v dvofaznih področjih, itd.) materiala.</p> <p>6. Materiali za posebne preoblikovane postopke.</p> <p>7. Procesni parametri preoblikovanja in druge karakteristike specialnih postopkov preoblikovanja (temperatura, napetostna stanja, deformacije, hitrosti deformacije, trenjska stanja, mazalna sredstva, obremenitve orodij in naprav, energija preoblikovanja).</p> <p>8. Dosežena dimenzijska območja izdelkov, natančnost, površinska kvaliteta, oblikovna kompleksnost in mehanske lastnosti.</p> <p>9. Strojna oprema in orodja ter materiali orodij in njihove mehanske lastnosti.</p> <p>10. Industrijska aplikacija posebnih in specialnih postopkov in gospodarnost.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - hot rolling of complex profiles in deformation step <p>4.2 Special massive metalforming and special sheet metal forming</p> <ul style="list-style-type: none"> - forming and shaping of pipe - ultrasonic forming - coining - blanking - cross rolling - expansion process - sintering - electro hydraulic and electromagnetic forming - forming with high speed hammer - metal forming with high energy rate (hot and cold forging) with using expansion of mediums, explosives, high strain rates hammers, etc - hydrostatic forming - forming with imposed hydrostatic stress state - forming with imposed vibrations, - forming by exploiting of special material properties, - cladding - cold welding - cold sheet metal forming - upsetting - superplastic forming - swaging - spinning - rolling of foil - microforming - thixoforming <p>5. Metalforming with utilizing of special characteristics of metals (superplasticity, phase transformation, forming in two-phase regions, etc).</p> <p>6. Materials used in special metalforming</p> <p>7. Process parameters and other production characteristics of special metalforming characteristics (temperature, stress states, strains, strain rates, friction and applied lubricants, loads on tools and equipments, energy, etc).</p> <p>8. Achieved range of product dimensions, accuracy, surface quality, shape complexity and mechanical properties.</p> <p>9. Applied dies and equipments, die materials and their properties.</p> <p>10. Industrial applications of special metalforming procedures and their economy.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /R. Turk, G. Kugler, M. Terčelj, D. Bombač: Preoblikovanje kovinskih materialov, UL-NTF, OMM, 2008 (elektronska in tiskana verzija),
- K. Lange, Handbook of Metalforming; 1998,
- E. Doege, Handbuch Umformtechnik; 2007,
- S. Meyer, Untersuchungsmethodik zur Gefügecharakterisierung für das Thixoforming von Aluminium und Stahl, 2000,
- D. Löhe, J. Haußelt, H. Baltes, Microengineering of Metals and Ceramics; 2005

Cilji in kompetence:

/Študent obvlada osnove posebnih in specialnih preoblikovalnih postopkov, področje uporabe in odločanja za te postopke ter načrtovanje njihove tehnologije.
 Študent pridobi osnovno znanje o vrstah posebnih in specialnih preoblikovalnih postopkov in principih njihovega delovanja, potrebno znanje za odločitev za izbiro specialnih postopkov namesto konvencionalnih, o prednostih in slabostih v primerjavi s konvencionalnimi postopki z vidika dobljenih mehanskih lastnosti, oblik in dimenzijskih izdelka, porabljeni energiji in gospodarnosti teh postopkov, o načrtovanju teh postopkov, nadalje pridobi osnovno znanje o strojni opremi in orodjih ter materialih za orodja, o mazanju in trenju, o okvirnih procesnih parametrih in nastopajočih napetostnih stanjih, njihovi industrijski uporabi, primernih materialih za specialne postopke in njihovih zahtevanih lastnostih ter izkoriščanju teh lastnosti pri teh postopkih, posebnih testiranjih lastnosti teh materialov, mehanskih lastnosti dobljenih produktov, področijih njihove dosedanje uporabe ter potencialnih smereh njihovega razvoja za njihovo bodočo uporabe z razvojem tehnike.
 Razumljeno kompleksnost pri teh postopkih lahko prenese na širjenje mej uporabe in razvoja postopkov preoblikovanja materialov za izdelavo produktov.

Objectives and competences:

Student managed basic of special metal forming procedures (methods), domain of their application and making of decision for selection and planning of their technology.
 Student acquires basic knowledge about kind of special metalforming procedures and basic of their performing, needed knowledge for making decision of selection of special metalforming procedures instead of classical procedures, about advantages and weaknesses in comparison to classical procedures from point of view of obtained mechanical properties, shapes and dimensions of products, consumed energy and economy of these procedures, about planning of these procedures, further student acquires basic knowledge about applied equipments and tools, tool materials used, about lubrications and friction, frame values of process parameters and prevailing stress states, industrial application of mentioned metalforming procedures, appropriate materials and their required properties as well as utilizing of these properties in these procedures, special tests for testing of these properties, mechanical properties of products, domains of their applications so far as well as potentials for their future applications and development. Understand complexity at these metalforming procedures can student transfer on extension of application limit and development of these procedures.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
 Študent pridobi osnovna znanja o posebnih tehnikah preoblikovanja, uporabi preoblikovanih materialov za preoblikovanje izdelkov posebnih oblik, dimenzijskih, mehanskimi lastnostmi in načrtovanju tehnoloških poti izdelave idejno zasnovanih predmetov.
 Razširi se mu razumevanje glede možnosti uporabe postopkov preoblikovanja in pomen interakcije med posameznimi parametri preoblikovanja za širitev postopkov preoblikovanja kot ekonomičnega tehnološkega postopka v proizvodnji.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Student acquired basic knowledge about special metalforming processes, applying of materials for special forming processes and products with special shapes, dimensions, mechanical properties and planning of technological routes for production of designed products. His understandings related to possibility of using of special metalforming procedures as well as importance of particular process parameters for increasing of application of mentioned procedures is extended. Economy of applied special metalforming procedures is also considered at selection and planning of metalforming procedures.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, vaje, laboratorijske vaje, seminarji

Learning and teaching methods:

Lectures, tutorial, laboratory practice, seminar work

Načini ocenjevanja:

- zagovori vaj in seminarja

Delež/Weight

30,00 %

- defense of tutorial and seminar

• ustni izpit, ki prinese h končni oceni.

70,00 %

• oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

FAJFAR, Peter, KOSEC, Ladislav. Vortices at the interface of explosion welded metals. Metall (Berl. West), 2000, jg. 54, nr. 4, str. 201-204

BRODARAC, Z. Zovko, MRVAR, Primož, MEDVED, Jože, FAJFAR, Peter. Local squeezing casting influence on the compactness of AlSi₁₀Mg alloy casting = Utjecaj postupka lokalnog tiskanja na kompaktnost odljevka od AlSi_{spodaj}10Mg legure. Metalurgija (Sisak), 2007, let. 46, zv. 1, 29-35 str.

FAJFAR, Peter. Tehnika preoblikovanja. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2010. 126 str.

BOMBAČ, David, BROJAN, Miha, TERČELJ, Milan, TURK, Radomir. Response to hot deformation conditions and microstructure development of nimonic 80A superalloy. Materials and manufacturing processes. 2009, vol. 24, no. 6, str. 644-648.

TURK, Radomir, KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan, BOMBAČ, David. Preoblikovanje kovinskih materialov. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2008. 181 str.

BOMBAČ, David, LAMUT, Martin, MRVAR, Primož, ŠIROK, Brane, BIZJAN, Benjamin. Physical properties of mineral fibers depending on the mineralogical composition. Materials. 2021, vol. 14, iss. 20, str. 1-12.

PRAKTIČNO USPOSABLJANJE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet: Course title: Članica nosilka/UL Member:	Praktično usposabljanje Practical Training UL NTF
---	---

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067696
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	652

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
0	0	75	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Peter Fajfar
----------------------------	--------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Vpis v letnik.	Prerequisites: Entry in the academic year.
---	--

Vsebina: /V okviru praktičnega usposabljanja se študent seznanji z organizacijo podjetja, varnostnimi ukrepi in spozna tehnološki proces. Vsebine prakse so prilagojene konkretnemu mestu, kjer se opravlja. Področja opravljanja prakse so: - uvajanje v delo inženirja metallurških tehnologij, - zasledovanje tehnoloških procesov, - zasledovanje toka materiala, - nadzor proizvodnega procesa, - karakterizacija materialov, - osvojitev pravil varnosti pri delu, - varstvo okolja, - vzdrževanje strojev in naprav	Content (Syllabus outline): During the practice qualification the student is acquainted with the organisation of the industry, security measurements and gets to know with the technological process. The practical work is adapted to the industry where the practice work is executed. The fields of practice are: - work responsibilities of engineer of metallurgical technologies, - following the technological processes, - following of the flow material, - supervision of the fabrication processes, - characterisation of the materials, - safety regulations, - maintenance of the production equipment and devices
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Literatura je odvisna od strokovnega področja in vsebine prakse. / Literature depends on the field of the research and content of the practice.

Cilji in kompetence:

/Cilj praktičnega usposabljanja je narediti most med teoretičnim delom izobraževanja in konkretnim delovnim okoljem, kjer študent pridobi praktična znanja in izkušnje.

Objectives and competences:

The main goal of practice is to bridge the theoretical part of the education and real production environment, where the student gains the practical knowledge and experiences.

Predvideni študijski rezultati:

/Študent zna povezati teoretična znanja in realno delovno okolje. Seznani se z reševanjem različnih problemov s področja metalurgije. Nauči se strokovnega sporazumevanja in delovanja v timu.

Intended learning outcomes:

The student learns how to connect the theoretical knowledge and real production environment. He is acquainted with the solving of various problems from the field of metallurgy. He gains the professional communication skills and how to work as a member of a team.

Metode poučevanja in učenja:

/Študent v okviru prakse izdela poročilo o opravljeni praksi. Potrdita ga mentor v podjetju in mentor na fakulteti.

Learning and teaching methods:

The student is obligated to in the frame of practice writes a report about the performed practice. This must be confirmed by both, mentor in the industry and at the faculty.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight Assessment:**

--	--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

PRAKTIKUM INOVATIVNI METALURŠKI IZDELKI IN NAPRAVE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Praktikum inovativni metalurški izdelki in naprave
Course title:	Practicum Innovative Metallurgical Products and Equipment
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	1. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077592
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	655

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	0	45	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Peter Fajfar
----------------------------	--------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures: Slovenščina
	Vaje/Tutorial: Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Minimalno 80 % prisotnost na laboratorijskih vajah ter opravljeno in uspešno predstavljeno seminarско delo	Prerequisites: Minimal 80 % presentation at laboratory work, and completed and successfully presented seminar work.
---	---

Vsebina: /Vsebina zajema: - materiali z nizko osnovno plastičnostjo in nizkimi preoblikovalnimi trdnostnimi; - lokalne deformacije na preoblikovancih; - uporabljeni materiali za testne komore za delo pri visokih pritiskih; - osnovna testiranja trdnostnih lastnosti materiala za delo pri visokih pritiskih; - vpliv visokih tlakov na mejno plastičnost; - izvedbe tesnitve komor za visoke tlake; - testiranje plastičnosti v pri različnih hidrostatskih tlakih in določitev minimalnih hidrostatskih tlakov; - področje uporabe izdelkov izdelanimi pri visokih hidrostatskih pritiskih;	Content (Syllabus outline): Content of the subject: - materials with low basic plasticity (workability) properties and low flow stresses; - occurrence of local deformations (strains) on workpiece; - used materials for test chambers for work at high pressures; - principle of testing of strength properties of material at high pressures; - influence of high pressures on plasticity limit; - implementation of sealing of chamber for high pressures; - testing of plasticity at various hydrostatic pressures and determination of minimal hydrostatic pressures; - application domain of products obtained at forming
---	--

- mehanske lastnosti preoblikovancev izdelanih v komorah z visokimi hidrostatičnimi tlaki.	under high hydrostatic pressure; - mechanical properties of products obtained in high pressure chamber.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

/G. Bruggerman, V. Weiss, Innovations in Materials Processing, 2000,
E.Doege, B.A. Behrens, Handbuch Umformtechnik; 2007,
K. Lange, Umformtechnik, 1993

Cilji in kompetence:

/Študent osvoji način razmišljanja za nov pristop pri izboljšanju plastičnosti, za pri sobni temperaturi in atmosferskih pritiskih neplastičnih materialov, s pomočjo izdelave posebne komore za testiranje plastičnosti pri različnih hidrostatičnih tlakih, t.j. do 500 barov. Material bo lito stanje magnezijeve zlitine AM60, ki v osnovi izkazuje zanemarljive plastične sposobnosti pri sobni temperaturi in relativno dobro pri povišanih temperaturah.

Predmetno specifične kompetence:

- razumevanje za rešitev problemov z uporabo inovativnega načina dela oz. z drugimi pristopi;
- razumevanje nujnosti razvoja posebnih naprav za delo v posebnih razmerah pri razvoju tehnike;
- razumevanje kompleksnosti vplivnih parametrov na plastičnost materiala;
- razumevanje pomen razvoja novih tehnologij izdelave materialov in produktov pri zmanjševanju obremenjevanja okolja.

Objectives and competences:

Student manages way of thinking for new approach at improving of hot workability of materials which exhibit low workability at room temperatures and atmospheric pressures by means of special chamber for testing of workability at high hydrostatic pressures, i.e. up to 500 bar. Used material is AM60 in as-cast initial state which exhibit very low workability properties at low temperatures but this is slightly improved at elevated temperatures.

Competences related to subject:

- understanding for solution of problem using innovative approach;
- understanding of need of development of special equipments which enable work (testing) under special conditions for development in technique;
- understanding of complexity of influences of workability (plasticity) of materials;
- understanding of importance of development of new technologies for production of materials and new products at conditions of low environment pollution.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Študent zna razvijati enostavne naprave za laboratorijsko preizkušanje. Razume osnovno zvezo med pomenom novega načina razmišljanja in razvojem novih tehnologij za proekte. Razume pomen razvoja novih tehnologij za manjše obremenjevanje okolja.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Student manages developing of simple equipments for laboratory testing. Furthermore, student manages relation between way of thinking and development of new technologies for manufacturing of new products. Student also understands importance of development of new technologies for decreasing of environment pollution.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, vaje, seminarji

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises, seminar work

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

teorija	60,00 %	theory
seminar in	20,00 %	seminar work
vaje.	20,00 %	excercises.

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. TERČELJ, Milan, SMOLEJ, Anton, FAJFAR, Peter, TURK, Radomir. Laboratory assessment of wear on nitrided surface of dies hot extrusion of aluminium. Tribol. int.. [Print ed.], 2007, vol. 40, iss. 2, str. 374-384

2. TERČELJ, Milan, PANJAN, Peter, URANKAR, Igor, FAJFAR, Peter, TURK, Radomir. A newly designed laboratory hot forging test for evaluation of coated tool wear resistance. *Surf. coat. technol.*. [Print ed.], 2006, vol. 200, str. 3594-3604.
3. BRODARAC, Z. Zovko, MRVAR, Primož, MEDVED, Jože, FAJFAR, Peter. Local squeezing casting influence on the compactness of AlSi₁₀Mg alloy casting = Utjecaj postupka lokalnog tiskanja na kompaktnost odljevka od AlSi_{spodaj}10Mg legure. *Metalurgija* (Sisak), 2007, let. 46, zv. 1, 29-35 str.
4. TERČELJ, Milan, TURK, Radomir, KNAP, Matjaž. Assessment of temperature on the die surface in laboratory hot metal forming. *Appl. therm. eng.*. [Print ed.], 2003, vol. 23, no. 1.
5. KARPE, Blaž, KOSEC, Borut, NAGODE, Aleš, BIZJAK, Milan. The influence of Si and V on the kinetics of phase transformation and microstructure of rapidly solidified Al-Fe-Zr alloys. *J. min. metall., B Metall.*, 2013, vol. 49 B, no. 1, str. 83-89.

PRAKTIKUM IZ PREISKAVE MATERIALOV

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Praktikum iz preiskave materialov
 Practicum in Materials Testing
 UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0100798
 Koda učne enote na članici/UL Member course code: 11299

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
0	15	60	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Milan Bizjak

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Pogoj za vključitev v delo oziroma za opravljanje študijskih obveznosti je vpis v 3. letnik študija. Opravljeno in uspešno predstavljeno poročilo laboratorijskih vaj je pogoj za pristop k pisnemu in ustnemu izpitu.

Prerequisites:

The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the third year of study. Completed and successfully presented laboratory exercises report is required before taking the written and oral exam.

Vsebina:

/Optična mikroskopija. Preparacija vzorcev in odkrivanje mikrostrukture. Kemijski in fizikalni postopki jedkanja in kontrastiranja preiskovane površine. Postopki priprave interferenčnih plasti na vzorcih in njihova uporaba v materialografiji. Ambulantna metalografija. Optični postopki kontrastiranja. Interakcija svetloba-snov. Konstrukcija svetlobnega mikroskopa za opazovanje v odbiti svetlobi. Kvantitativna metalografija in stereologija: elementi in definicije za kvantitativni opis mikrostrukture, osnovni parametri, možnost zajemanja podatkov, priprava vzorcev, postopki vrednotenja. Elektronska mikroskopija in mikroanaliza. Interakcija

Content (Syllabus outline):

Optical microscopy. Sample preparation and microstructure observation. Chemical, physical etching methods and investigated surface contrasting. Methods for interferential layer preparation on samples and their use in materialography. Replication techniques.
Optical procedures of contrasting. Interaction between light and matter. Optical microscope construction for microstructure observation in the reflected light. Quantitative metallography and stereology: elements and definitions for quantitative microstructure analysis, basic parameters, data acquisition, sample preparation, data evaluation. Electron microscopy and microanalysis. Interaction

elektronov s snovjo, neelastično in elastično sipanje elektronov, emisija rentgenske svetlobe. Spektrometri in detektorji, Konstrukcija in karakteristike analiznih inštrumentov: presevni in rasterski mikroskop, elektronski mikroanalizator, tunelski mikroskop. Rentgenske kristalografiske naprave. Priprava vzorcev. Interpretacija elektronskih in rentgenskih uklonskih posnetkov. Osnove teorije uklonskega kontrasta: analiza in interpretacija presevnih elektronsko mikroskopskej slik. Mikroanalize in spektroskopije energijskih izgub elektronov. Primerjava ločljivosti in občutljivosti metod ter tipični primeri uporabe. Natezni preizkus. Določevanje napetosti tečenja ter natezne trdnosti. Krivulje napetost-deformacija. Pravokotna anizotropija. Natezni preizkus pri nižjih in višjih temperaturah. Preizkušanci. Natezni stroji. Računalniški programi za natezni preizkus. Tlačni preizkus. Tlačni preizkus pri višjih temperaturah. Osnovni simetrični cilindrični tlačni preizkus. Ploski tlačni preizkus. Torzijski preizkus. Namenski preizkus. Izvedba in potek preizkusa. Elastična deformacija. Elastično plastična deformacija. Veličine torzijskega preizkusa. Torzijski preizkus pri višjih temperaturah. Trajni mirujoči preizkus. Osnove procesa lezenja (prehodno lezenje, stacionarno lezenje, terciarno lezenje). Odvisnost raztezka časa lezenja. Metode za napovedovanje odpornosti proti lezenju (Larton Millerjev parameter). Meritve trdot. Brinell, Rockwell (HRC, HRB, HRA, HRF), Knoop, Vickers, Shore, Poldi, mikrotrdota. Namenski preizkusov, izvedbe in potek preizkusov, Veličine preizkusov trdot. Primerjave trdot za različne preiskovalne metode. Empirična odvisnost trdote in natezne trdnosti. Trajni nihajni preizkus. Matematični opis trajnih nihajnih preizkusov. Statistična ocena rezultatov preizkusov. Parametri, ki vplivajo na rezultate preizkusa. Diagrami trajnih nihajnih trdnosti (Smithov diagram), Gerber-Goodmanov model. Utrujenostni prelom. Udarni zarezni preizkus. Določevanje prehodne temperature. Morfologija prelomov. Udarni natezni preizkus. Namenski preizkus. Izvedba in potek preizkusa. Določanje lomne žilavosti. Definicija lomne žilavosti. Namenski in izvedba preizkusa. COD test. Preizkusi obdelovalnosti. Kriteriji obdelovalnosti. Vpliv kemične sestave in mikrostrukturi na obdelovalnost z odrezovanjem. Preizkusi temperaturne vzdržljivosti nožev. Preizkusi obrabne vzdržljivosti nožev. Preizkusi obdelovalnosti materialov z vidika lomljivosti odrezkov, kvalitete obdelane površine, porabe energije in količine odrezkov v časovni enoti. Struženje s konstantnim podajnim pritiskom. Varilni preizkus. Preizkusi jeklenih elektrod za obločno varenje (preizkušanje varivosti: taljenje,

between electrons and matter. Elastic and non-elastic scattering of electrons, emissivity of X-rays. Spectrometers and detectors. Construction and characterisation of analytic instruments: transmission and scanning electron microscope, electron micro analyser probe, tunnelling microscope. RTG crystallography devices. Sample preparation for electron imaging and RTG. Electron and RTG image interpretation. Basic theory of diffraction contrast: analysis and interpretation of diffraction transmission electron microscope images. Microanalysis and spectroscopy of electron energy losses. Comparison of resolution and sensitivity of microscopy methods and their practical application. The tension test. Yield and ultimate tensile strength, mechanical properties anisotropy, stress-strain curves, tension testing at low temperatures, standard test samples, and tension test machines. Computer software for tension test. The compression test. Uniaxial compression testing at low temperatures, Stress-strain behaviour, Flat type sample testing. The torsion test. Test intention and execution of torsion test, elastic deformation, elastic-plastic deformation, torsion test quantities, testing at elevated temperatures. Permanent stationary tests. Basic of creep testing (transient creep, steady state creep, tertiary creep). Time-elongation dependency. Methods for creep resistance evaluation (Larton Miller parameter) Hardness measurement. Brinell, Rockwell (HRC, HRB, HRA, HRF), Knoop, Vickers, Shore, Poldi, microhardness measurement. Test intention and execution of various testing methods. Comparison of methods. Empirical connectivity between hardness and ultimate strength. Fatigue testing. Mathematical description of fatigue testing. Statistical evaluation of measurement data. Parameters, which influence the test results. Fatigue strength charts (Smith chart), Geber-Goodman model, fatigue rapture. Impact notch toughness testing. Determination of transition temperature, fracture morphology. Impact-tension test. Test intention and execution. Determination of fracture toughness. Definitions, test intention and execution, COD test. Machinability testing. Machinability factors. Influence of chemical composition and microstructure on machinability. Cutting knife temperature stability. Wear resistance testing. Materials machinability from the surface finishing, energy consumption, chips rapture and quantity of chips point of view. Constant pressure lathe test. Welding testing. Testing of steel electrodes for arc welding (weldability testing: melting, stickiness, weld cracking susceptibility). Mechanical testing of welds (Tension test, Impact toughness test, hardness measurements, macro and microstructure

<p>sprjemnost, občutljivost vara za pokanje). Preizkusi mehanskih lastnosti čistega vara (natezni preizkus, udarna žilavost, trdota, makro in mikrostruktura). Preizkusi žic za plamensko varjenje jekel. Preizkusi obločno in plamensko zvarjenih jeklenih spojev. Preiskave z ultrazvokom. Primeri za odkrivanje različnih napak. Preiskave zvarov. AVG diagrami. Preiskave z vrtinčnimi tokovi. Fizikalne osnove. Transformatorski princip. Parametrski princip. Uporaba vrtinčnih tokov v defektoskopiji. Impedančni diagrami. Opis naprav: sigmatest, multitest, magnatest, ferograf. Primeri za uporabo neporušnih preiskovalnih metod. Ulitki, polizdelki in izdelki iz zlitin železnih in neželeznih kovin.</p>	<p>observation). Wire testing for gas welding. Arc and gas welded joints testing. Ultrasound tests. Practical cases for detection of various material defects with ultrasound. Weld ultrasound testing. AWG charts. Eddy current tests. Physical basic. Transformer and parameter mode. Use of eddy currents in defectoscopy. Impedance charts. Sigmatest, Multitest, Magnatest and Ferograph description. Case studies for non-destructive testing. Castings, semi-products, and final products made from various metallic alloys.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /1. S.Spaić: Metalografska analiza, FNT, Ljubljana, 1993
2. B.Markoli: Analiza strukture in sestave, NTF, Ljubljana, 2008
3. B. Markoli: Fizikalna metalurgija I, Praktikum I in II. del, NTF, Ljubljana, 2008
4. Mechanical testing and evaluation, ASM handbook, Vol.8, Materials Park, Ohio, 2000
5. A. Smolej: Preiskava materialov, Slikovno gradivo predmeta Preiskava materialov za VSŠ Metalurške tehnologije, Ljubljana, 2007
6. Krautkrämer J, Krautkrämer H.: Werkstoffprüfung mit Ultraschall, Springer Verlag, Berlin, 1986
7. Müller E. A.W.: Handbuch der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, R. Oldenbourg Verlag, München, 1999
8. Halmshaw R.: Non-destructive testing, Arnold, London, 1991

Cilji in kompetence:

/Nadgradnja predmeta Preiskava materialov 1. Študent se poglobljeno seznaní z nekaterimi mehanskimi, tehnološkimi in neporušitvenimi preiskovalnimi metodami, ki se uporabljajo za preiskavo materialov v laboratorijski in industrijski praksi.

Objectives and competences:

The course Testing of metallurgical materials is continuation of the course Material testing. The student will have thorough knowledge of certain mechanical, technological and non-destructive examination methods used for the investigation of materials in laboratory and industrial practice.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Razumevanje in obvladanje vsebine predmeta mora zadoščati za samostojen pristop k reševanju problemov s pomočjo mehanskih in tehnoloških preiskav materialov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Understanding and mastery of subject matter must be sufficient for an independent approach to problem solving by means of mechanical and technological investigations of materials.

Metode poučevanja in učenja:

/Seminariji in laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

Seminars, laboratory exercises.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

ocena pisnega dela izpita	60,00 %	mark of written examination
ocena ustnega dela izpita	40,00 %	mark of the oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

BIZJAK, Milan. Izbira elektro pločevine za visoko frekvenčne male elektromotorje. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 1998. 15 f. [COBISS.SI-ID 783711]
BIZJAK, Milan. Oksidne plasti na lamelah električnih motorjev. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 1998. 13 f. [COBISS.SI-ID 783455]

- BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav. A continuous electrical resistivity measurement of rapidly solidified aluminium alloys. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2000, vol. 39, br. 3, str. 200. [COBISS.SI-ID 788063]
- BIZJAK, Milan. Karakterizacija tankih plast na kletki komutatorja. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2002. 15 f. [COBISS.SI-ID 785503]
- BIZJAK, Milan. Spoji in kontakti stikala za pomik avtomobilskih stekel. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2002. 12 f. [COBISS.SI-ID 784735] BIZJAK, Milan.
- Elektrostatika. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2005. 24 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 738911]
- BIZJAK, Milan. Elektrodinamika. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2006. 45 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 739423]
- BIZJAK, Milan. Magnetizem. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2006. 48 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 739167]
- BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav, KOSEC, Borut, ANŽEL, Ivan. The characterization of phase transformations in rapidly solidified Al-Fe and Cu-Fe alloys through measurements of the electrical resistance and DSC. Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol 45, br. 3, str. 230. [COBISS.SI-ID 629087]
- BIZJAK, Milan. Elektrotehnika. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2008. 181 str., ilustr. ISBN 978-961-6047-56-2. [COBISS.SI-ID 238275584]
- BROVČ, Goran, BIZJAK, Milan. Kontaktna zlitina in metoda za izdelavo zlitine za električne kontakte : patent SI 24365(A), 2014-11-28. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 28.11.2014. 7 str., 2 pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 1505631]
- BROVČ, Goran, DRAŽIĆ, Goran, KARPE, Blaž, LOJEN, Gorazd, KOSEC, Borut, BIZJAK, Milan. Precipitation strengthened Cu-Fe-Ni-P alloy for electrical contacts. V: MAMUZIĆ, Ilija (ur.). Materials and metallurgy : summaries of abstract = Materiali i metalurgija : zbornik sažetaka, (Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol. 53, no. 3). Šibenik: Croatian Metallurgical Society: = Hrvatsko metalurško društvo, 2014, str. 403. [COBISS.SI-ID 1465183]

PRAKTIKUM IZBRANA METALURŠKA PROIZVODNA TEHNOLOGIJA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Praktikum izbrana metalurška proizvodna tehnologija
Course title:	Practicum Special Metallurgical Production Technology
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077593
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	654

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Matjaž Knap
----------------------------	-------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v pravilniku o preverjanju in ocenjevanju študentov na UL NTF. Za pozitivno in uspešno opravljanje študijskih obveznosti ter vključevanje v študijsko delo se priporoča redno obiskovanje predavanj, reševanje dodatnih domačih bolj zahtevnih nalog in ustrezna predpriprava pred izvajanjem laboratorijskih vaj ter izkazana aktivnost in vsaj 80 % prisotnost na vajah.	Liabilities are defined in the regulations on examination and evaluation of students at ULNTE. For a positive and successful attendance of their duties students are encourage to regular attendance of lectures, additional domestic more complex work more and appropriate preparing to laboratory work. At least 80% attendance at tutorials is needed.
--	--

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
/Posebna poglavja iz tehnologij: • izdelave jekla, • livarstva, • topotne tehnike, • preoblikovanja kovinskih materialov, • topotne obdelave.	Special topics in technologies: • steelmaking, • foundry, • thermal techniques, • forming of metallic materials, • heat treatment.

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /• B. Deo, R. Boom: Fundamentals of Steelmaking Metallurgy, Prentice Hall International, UK, 1993
- TRBIŽAN, M.: Livarstvo, skripta.
- TRINKS, W., MAWHINNEY, M.H., SHANNON, R.A., REED, R.J. in GARVEY, J.R. Industrial Furnaces. New Jersey: John Wiley Sons, 2004.
- HOSFORD, W. F. Metal forming: mechanics and metallurgy. 3rd ed. New York, NY : Cambridge University Press, 2007.
- Honeycombe R.W.K., Bhadeshia H.K.D.H. : Steels. Microstructure and Properties, Edward Arnold, London,
- Polmear I. J. Light alloys. Metallurgy of the light metals, Edward Arnold, London,

Cilji in kompetence:

/Študent v soglasju mentorja in začrtane izbirnosti izbere metalurško tehnologijo in jo spozna do teh podrobnosti, da lahko izdela virtualni projekt s podrobnostmi vseh tehnoloških komponent in ekonomskim izračunom. Pri tem koristi tako laboratorijske možnosti za pridobivanje informacij o materialu, informacijsko gradivo proizvajalcev opreme kot tudi stanje zahtevnosti trga. Projekt pisno in govorno predstavi ob podpori standardne PP tehnike.

Objectives and competences:

Students choose optional metallurgical technology in agreement with the mentor. They learn about it so they will be able to produce a virtual project with details of all the technology components and economic calculation. They can use both the laboratory possibilities for obtaining information about the material, information about the equipment used for most common practice as well as the complexity of the situation of the market. The project is written and spoken presented with the support of standard PP technology.

Predvideni študijski rezultati:

/Študent zna identificirati ključne dejavnike pri izvajanju tehnologij. Razume zvezo med pravilnim načrtovanjem tehnologije in dobljeno kvaliteto izdelkov.

Osvojena znanja je sposoben uporabiti pri vodenju in načrtovanju različnih tehnologij izdelave in predelave kovinskih materialov.

Sposoben je samostojno postavljati zaključke ter pridobljeno znanja uporabiti tudi pri drugih predmetih. To mu omogoča komuniciranje in aktivno sodelovanje s strokovnjaki, ki se ukvarjajo z izdelavo strojnih naprav, agregatov ter končnimi uporabniki izdelkov.

Intended learning outcomes:

The student is able to recognise the key factors in the implementation of technologies. He/she understands the relationship between correct planning of technology, and the resulting product quality. With the acquired knowledge he/she is able to supervise and plan different technologies for processing and production of metallic materials. He/she is able to autonomously draw the conclusions and also to use the acquired knowledge in other subjects. This enables him/her to communicate and actively cooperate with the experts who are engaged in the production of metallurgical and mechanical devices and also end users of products.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, seminarji, seminarske in laboratorijske vaje, terenske vaje, samostojno delo

Learning and teaching methods:

Lectures, seminars, tutorial and laboratory work, fieldwork, individual work

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

ustni izpit	20,00 %	oral exam
pisni izpit	20,00 %	examination
seminarska naloga in poročilo laboratorijskih vaj	60,00 %	seminar work and the report of the laboratory work

Reference nosilca/Lecturer's references:

KNAP, Matjaž, ROZMAN, Alojz, LAMUT, Jakob. Influence of process parameters on hydrogen content in steel melt = Vpliv procesnih parametrov na vsebnost vodika v jekleni talini. RMZ - Materials and geoenvironment, ISSN 1408-7073, dec. 2013, vol. 60, no. 4, str. 233-238, ilustr. [COBISS.SI-ID 1426527]

PRAKTIKUM MERITVE IN REGULACIJE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Praktikum meritve in regulacije
Course title:	Practicum Measurements and Regulations
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067687
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	386

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
15	0	45	0	15	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Borut Kosec, doc.dr. Blaž Karpe, Dr. David Bombač, Peter Fajfar
----------------------------	---

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/Pogoj za vključitev v delo oziroma za opravljanje študijskih obveznosti je vpis v 3. letnik študija tehnike. Minimalno 80 % prisotnost na laboratorijskih vajah ter opravljeno in uspešno predstavljen seminar sklep je pogoj za pristop k pisnemu in ustnemu izpitu.	The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the first year of study. Minimal 80 % presentation at laboratory work, and completed and successfully presented seminar work is required before taking the written and oral exam.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
/Uvod. Prikažemo pomen meritne tehnike v tehnoloških procesih in razvoj regulacijske tehnike iz meritne tehnike. Meritno-tehnične osnove. Merilna veličina, merilna vrednost, enota, analogno in digitalno prikazovanje, merilne napake, merilna točnost in občutljivost, mednarodni sistem merskih enot, mednarodna praktična temperaturna skala. Merilna negotovost in statistika. Sistemski in naključni pogrešek, Statistična obdelava izmerjenih vrednosti, Merilna negotovost, Podajanje merilnih rezultatov. Električne naprave, obdelava signalov in	Introduction. Review of importance of measuring technics in technological processes, and development of regulation technics from measuring technics. Measuring technic - basis. Measuring quantity, Measuring value, Unit, Analogue and digital displaying, Errors of measurements, Accuracy of measurement and sensitivity, International System of measuring Units, International practical temperature scale. Uncertainty of measurements and statistics. Systematic and random error, Statistic data processing of measured values, Presentation of measuring

<p>zajemanje podatkov. Analogne naprave, Digitalne naprave, Obdelava signalov, Zajemanje podatkov. Merjenje tehničnih veličin. Merjenje časa, vrtlne hitrosti in frekvence, Merjenje giba, Merjenje debeline, Merjenje elastičnih deformacij, Merjenje mase, Merjenje sil, Merjenje vrtilnih momentov, Merjenje električnih veličin. Meritve temperatur: Senzorji za temperaturo, posebne izvedbe termoelementov kontaktni, aspiracijski, oplaščeni; naprave za umerjanje termoelementov. Optični pirometri, termovizijska kamera.</p> <p>Meritve tlakov. Tlak izražen v mm H₂O in v mm Hg; barometrski tlak, nadtlak, podtlak; U-cevni manometer; merilne naprave z Bourdonovo cevjo, z membrano, s komoro; Bartonova celica;</p> <p>Kapacitivni in piezoelektrični tlačni senzorji. Meritve pretokov. Bernoullijseva enačba; Normirana Venturijeva cev; Normirana zaslona;</p> <p>Tlačne izgube; Reynoldsovo število; Merilniki diferenčnega tlaka in umerjanje; Korekcija odbirka na skali; Dimensioniranje merilnih zaslonov; Induktivno merjenje pretoka.</p> <p>Vлага. Odvisnost tlaka nasičenosti z vlogo od temperature; Različne enote za izražanje vsebnosti vlage; Absolutna vlažnost, relativna vlažnost, rosišče; Merilniki vlage aspiracijski psihrometer, higrometer s čutilom iz litijevega klorida. Načrtovanje in izvedba meritve.</p> <p>Laboratorijske meritve, Tehnološke meritve.</p> <p>Regulacijska tehnika. Regulacijski krog in osnovne regulacijsko-tehnične veličine; Regulacija nivoja kapljevine; Regulacija temperature; Regulator. Princip delovanja samodejnih regulatorjev.</p> <p>Bločna shema regulacijskega kroga. Prikaz elementov regulacijskega kroga s simboli regulator, regulirna linija, vhodne in izhodne veličine, primerjalna in dejanska vrednost, regulirana, nastavna in motilna veličina, nastavno območje, referenčna vrednost.</p> <p>Karakteristike členov regulacijske proge. Ravnotežno obnašanje regulacijske zanke; Karakteristike reguliranega sistema; Karakteristika regulatorja; Faktor ojačanja, proporcionalni in integralni regulator.</p> <p>Prehodna funkcija reguliranega objekta. Člen prvega reda, Členi višjih redov, Neznan red člena. Osnovne zakonitosti regulatorjev.</p> <p>Dvopolozajni način regulacije. Proporcionalni regulator. Integralni regulator, PI regulator, Diferencialno delovanje regulatorja, PD in PID regulator.</p> <p>Praktično določanje parametrov regulatorjev.</p>	<p>results. Electrical devices, signal processing and data collection. Analogue devices. Digital devices, Signal processing. Data collection. Measurements of technical values. Measurement of time, rotational frequency and speed, Displacement measuring, Thickness measuring, Measurement of elastic deformation, Mass measuring, Force measuring, Measuring of torque, Electrical values measuring. Temperature measurements. Temperature sensors, special types of thermocouples: contact, aspirated, covered; devices for thermocouple calibration. Optical pyrometers, thermo-vision camera.</p> <p>Pressure measurement. Pressure expresses in mm H₂O and in mm Hg; barometric pressure, low pressure, high pressure; U-bent manometer; measuring device with Bourdon tube, with membrane, with chamber; Barton cell;</p> <p>Capacitive and piezoelectric pressure sensors. Flow measurement. Bernoulli equation; Normalised Venturi tube; Normalised restrictor; Pressure losses; Reynolds number; Measuring instruments for measurement differential pressure and calibration; Correction of pick on the scale; Dimensioning of measuring restrictors; Inductive measuring of flow.</p> <p>Humidity. Water vapour saturation pressure temperature dependency; Different units for humidity content expression; Absolute humidity, relative humidity, dew point; Measuring instruments for humidity measuring: aspiratic psychrometer, hygrometer with sensor from lithium chloride. Planning and realization of measurements.</p> <p>Laboratory measurements, Technological measurements.</p> <p>Regulation technics. Regulation circle and fundamental regulation technics quantities; Regulation of the fluid level; Temperature regulation; Automatic regulators work principle.</p> <p>Block scheme of regulation circle. Presentation of elements of regulation circle with the symbols: regulator, regulation line, input and output; Quantities, comparative and real value; Regulative, adjustable and spurious values; adjustable range, reference value.</p> <p>Characteristics of segments of regulation track. Balance behaviour of regulation loop; Characteristics of regulated system; Characteristic of regulator; Factor of amplification, proportional and integral regulator.</p> <p>Transition function of regulated object. First order, higher order, unknown order. Differential work of regulator, PD and PID regulator.</p> <p>Practical determination of regulators parameters.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Kolenko, T. Osnove regulacijskih sistemov, Univerza v Ljubljani, 2006

Roling, E. Regeltechnik, Einführung...Anwendung, Hartman & Braun, Frankfurt/Main, 1960

Zupančič, B. Zvezni regulacijski sistemi - I. del, Založba FE in FRI, 1996

Miklavc, M. Reguliranje toplotnih objektov, Elektrotehniško društvo, Ravne na Koroškem, 1977
 Seborg, E.D., Edgar, T.F., Mellichamp, D.A. Process Dynamics and Control, John Wiley & Sons, New York, 1989
 Smith, C.A., Corripio, B.A. Principles and Practice of Automatic Process Control, John Wiley & Sons, New York, 1997
 Voland, G. Control System Modeling and Analysis, Prentice-Hall, New Jersey, 1986 Johnson, C.D. Process Control Instrumentation Technology, Prentice-Hall International, New Jersey, 1997
 Fajfar, P. Meritve zapiski predavanj / Peter Fajfar. - Ljubljana
 Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, 2000.
 Figliola R. S, Beasley D. E. Theory and design for mechanical measurements / Richard S. Figliola, Donald E. Beasley. - New York [etc.] John Wiley & Sons, 1991
 Dobovišek Ž. Tehniške meritve v strojništву skripta / Želimir Dobovišek. - 6. Popravljena in dopolnjena izd. - Maribor Založništvo Fakultete za strojništvo, 1996
 Bergelj, F. Osnove meritev / Franc Bergelj. - 5. dopolnjena izd. -Ljubljana , Fakulteta za elektrotehniko, 2000.
 Schöne, A. Meßtechnik / Armin Schöne. - 2., überarbeitete Aufl. -Berlin [etc.] Springer, 1997.
 The MEASUREMENT, instrumentation, and sensors handbook / editor-in-chief John G. Webster. - Boca Raton CRC Press; Heidelberg Springer ; [New York] IEEE Press, 1999

Cilji in kompetence:	Objectives and competences:
<p>/Študent spozna pomen merilne tehnike za nadzor, analizo in obvladovanje tehnoloških procesov.</p> <p>Študent se seznaní z osnovnimi pojmi merilne tehnike, z merilnimi metodami in z lastnostmi merilnih sistemov.</p> <p>Študent se seznaní z osnovnimi pojmi regulacijske tehnike.</p> <p>Študent se navaja tako na samostojno kot na skupinsko strokovno ter projektno delo, uporabo ažurne strokovne literature in sodobnih virov informacij.</p>	<p>Student is acquainted with importance of measuring techniques for inspection, analysis and control of technological processes.</p> <p>Student is familiarized with the basic conceptions of measuring techniques, measuring systems and their properties.</p> <p>Student is familiarized with the basic conceptions of regulation techniques.</p> <p>The student states both independently and in team expert and project work, the use of up to date literature and contemporary sources of information.</p>

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
<p>/Študent je sposoben izbrati potrebne meritve za izdelavo toplotne bilance in obvlada namestitev senzorjev in kontrolo merilnikov; razume pomen termičnega izkoristka in specifične porabe toplote ogrevalnega procesa.</p> <p>Študent razume prednosti proporcionalne regulacije pred regulacijo vklop/izklop in izboljšave, ki jih doda integralna regulacija; razume tudi intenzivnost poseganja diferencialnega načina regulacije. Razume nastavitevne parametre regulatorjev in njihovo povezavo s procesnimi parametri.</p> <p>Študent se navaja na samostojno sprejemanje odločitev, povezuje in vrednoti analitične, eksperimentalno in numerično dobljene rezultate. Navaja se na samostojno in skupinsko delo, na projektno in raziskovalno delo, uporabo strokovne literature in sodobnih virov informacij.</p>	<p>The student is able to choose the necessary measurements to calculate heat balance and handle the installation of sensors and to control data monitoring; understands the importance of thermal efficiency and specific heat consumption of the heating process.</p> <p>The student understands the advantages of proportional regulation control in comparison to ON/OFF control and improvements added by the integral control and differential mode of regulation. Understand the configuration parameters of the regulators and their relationship with process parameters.</p> <p>Student will get accustomed to reach decision individually and link and asses analytical, experimental and numerical acquired results. Students get used to individual and team, project and research work, and expert literature and modern information source applications.</p>

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

/Predavanja, računske vaje, programiranje in modeliranje z uporabo računalnika, laboratorijske vaje, seminarsko delo.	Lectures. Exercises solving. Programming and computer modeling. Laboratory work. Seminar work.
---	--

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
ocena seminarne naloge	10,00 %	the mark of seminar work
ocena kolokvijev	20,00 %	the mark of colloquiums
ocena pisnega dela izpitna	20,00 %	the mark of written examination
ocena ustnega dela izpitna	50,00 %	the mark of the oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

- dr. Borut KOSEC, redni profesor za področje procesne tehnike materialov
full professor of materials processing technology
LEŠNJAK, Matic, KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, JANJIĆ, Goran, GOJIĆ, Mirko, BERNETIČ, Jure, KOSEC, Gorazd. Thermal properties of armour steel protac 600. Advanced technologies and materials. 2021, vol. 46, no. 2, str. 33-36.
- AGARSKI, Boris, NIKOLIĆ, Vesna, KAMBEROVIĆ, Željko, ANĐIĆ, Zoran, KOSEC, Borut, BUDAK, Igor. Comparative life cycle assessment of Ni-based catalyst synthesis processes. Journal of cleaner production. [Print ed.]. Sept. 2017, vol. 162, str. 7-15.
- KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, BUDAK, Igor, LIČEN, Metod, ĐORĐEVIĆ, Miroslav, NAGODE, Aleš, KOSEC, Gorazd. Efficiency and quality of inductive heating and quenching of planetary shafts. Metallurgy, 2012, vol. 51, no. 1, 71-74, 2012.
- dr. Peter FAJFAR, profesor za področje inženirskih materialov
professor of engineering materials
FAJFAR, Peter, TURK, Radomir, KUGLER, Goran, BRESKVAR, Bojan, TERČELJ, Milan. Hot deformation behaviour of as-cast and of deformed ZnCuTi alloy : laboratory hot compression and industrial measurement. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2006, vol. 45
- FAJFAR, Peter, KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan. Analysis of damages on bearing surfaces of dies for hot extrusion of aluminium. V: BUCHMAYR, Bruno (ur.). XXXII. Verformungskundliches Kolloquium, 23.02. bis 26.02.2013, Planneralm, Steiermark. Leoben: Montanuniversität Leoben, cop. 2013, str. 17-22.
- FAJFAR, Peter, TERČELJ, Milan, KUGLER, Goran, FAZARINC, Matevž. Testing thermal fatigue resistance of tool steels. V: HUI, David (ur.). Twenty second annual international conference on composites/nano engineering, Saint Julian's, Malta, July 13-19, 2014
- dr. Blaž KARPE, docent za področje procesne tehnike materialov
assist.prof. of materials processing technology
KARPE, Blaž, KLOBČAR, Damjan, KOVAČ, Janez, BIZJAK, Milan, KOSEC, Borut, VESKOVIĆ BUKUDUR, Stojana. Failure analysis of diesel engine glow plugs. Engineering failure analysis. 2020, vol. 109, str. 1-8.
- KARPE, Blaž, VODLAN, Mateja, KOPAČ, Igor, BUDAK, Igor, NAGODE, Aleš, PAVLIČ, Alenka, PUŠKAR, Tatjana, KOSEC, Borut. Thermal properties of materials used in dental medicine. Advanced technologies and materials. 2018, vol. 43, no. 1, str. 7-10.
- PEČLIN, Polona, MEHLE, Andraž, KARPE, Blaž, ROZMAN, Janez. Electrochemical and electrophysiological performance of platinum electrodes within the ninety-nine-electrode stimulating nerve cuff. Artificial organs. Oct. 2015, vol. 39, no. 10, str. 886-896.
- dr. David Bombač, docent za področje inženirski materiali
assistant professor of engineering materials
BOMBAČ, David, GINTALAS, Marius, KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan. Thermal fatigue behaviour of Fe-1.7C-11.3Cr-1.9Ni-1.2Mo roller steel in temperature range 500 - 700 °C. International journal of fatigue. 2019, vol. 121, str. 98-111.
- BOMBAČ, David, CVAHTE, Peter, BALOG, Martin, KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan. In-depth comparison of an industrially extruded powder and ingot al alloys. Metals. 2020, vol. 10, iss. 11, str. 1-18.
- BOMBAČ, David, LAMUT, Martin, MRVAR, Primož, ŠIROK, Brane, BIZJAN, Benjamin. Physical properties of mineral fibers depending on the mineralogical composition. Materials. 2021, vol. 14, iss. 20, str. 1-12.

PRAKTIKUM PRODUKTNI MENEDŽMENT

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Praktikum produktni menedžment
Course title:	Practicum In Product Management
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077586
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	656

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	15	15	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Goran Kugler
----------------------------	--------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/Pogoj za v delo je vpis v letnik študija.	Enrollment in the year of study.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
1. Poslovni modeli, sistemi vodenja, produktne strategije 2. Razvoj inovacijske strategije 3. Sistem zgodnjega opozarjanja 4. Analiza konkurenčne 5. Analiza konkurenčnih patentiranih rešitev 6. Vrednostna analiza 7. Opredelitev novega izdelka – 8. Analiza prodajne privlačnosti inovacij	1. Business models, management approach, product strategies 2. Development of innovation strategy 3. Early warning systems 4. Analysis of competition 5. Analysis of patented solution from competition 6. Value analysis 7. The definition of a new product - 8. Analysis of sales and attractiveness of innovations

Temeljna literatura in viri/Readings:
/Gorchels, Linda; The product manager's field guide : practical tools, exercises, and resources for improved product management, New York 2003, McGraw-Hill Steven Haines, The Product Manager's Desk Reference, McGraw-Hill, 2008

Cilji in kompetence:	Objectives and competences:
----------------------	-----------------------------

/Produktni menedžment je ena ključnih aktivnosti v podjetju, ki mora na osnovi tržnih trendov ter želja strank oblikovati uspešne produktne oziroma storitvene linije. Sposobnost povezovanja tržnih potreb s tehnološkimi možnostmi je zato bistvenega pomena za uspeh. Konkurenca na globalnem trgu je vse večja. Pravilno zasnovani produktni menedžment v podjetju pri izvajanju strategije kaže na uspehe podjetij v rasti prihodkov, ohranjanju in rasti tržnega deleža ter razvojno-tehnološke sposobnosti podjetij. Produktni menedžment, ki združuje na strateškem in operativnem nivoju vsa potrebna tržna, ekonomska ter tehnična znanja, lahko ob učinkovitem izvajanju prispeva k rasti podjetja in dobička ter združuje vse kompetence zagotavljanja konkurenčne prednosti na trgu - tako na makro kot mikro nivoju.

Product management is one of the key activities in the company, which based on market trends and customers' wishes must design a successful product and service lines. The ability to link market needs with technological possibilities is therefore essential for success. Competition on the global market is constantly growing. Only properly designed product management in the company and implementing the strategies can lead to the success of firms in terms of revenue growth, retention and growth of market share and development of technological capabilities of companies. Product management, which on strategic and operational level combine all necessary commercial, economic and technical knowledge can with efficient implementation contribute to the company's growth and profit, and can furthermore combine all competencies which results in providing the competitiveness in the market, on both at macro- and micro-level.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje: Študent zna razlikovati ključne dejavnike pri proizvodnji metalurških izdelkov: potrebe trga; sinteza znanj in informacij za izbiro idej in možnih rešitev; razvoj idej in vzpodbujevalci zanje; opredelitev idej na osnovi baznih in strokovnih znanj; upoštevanje proizvodnih, okoljskih in ekonomske tveganj; razvoj procesa za izdelavo produkta, določitev procesnih parametrov in naprav ter shema procesa, ekonomika in investicija; intelektualna lastnina.

Uporaba: Na področju, marketinga, trženja in razvojnih služb.

Refleksija: Sistemski pristop in analiza procesov, prenosljiva tudi na druge oblike organiziranosti
Dojemanje informacij za razvijanje samostojnega mišljenja, odločanja in prenosa v prakso.

Prenosljive spretnosti (niso vezane le na en predmet):
Sposobnost samostojnega in kritičnega mišljenja.
Sposobnost celovitega pogleda na vloge in kompetence menedžmenta in organizacije.
Sposobnost sistematičnega pristopa k reševanju organizacijskih in vodstvenih nalog.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding: Student is able to distinguish the key factors in the production of metallurgical products : market needs; synthesis of knowledge and information for the selection of relevant ideas and possible solutions; development of ideas and their enhancers; defining of ideas based on basic knowledge and skills; taking into account production, environmental and economic risks; development of a processes for the manufacture of the product; determination the process parameters and equipment and process scheme, economics and investment; intellectual property.

Application: In the field of sells, marketing and development of services.

Reflection: System approach and analysis of processes, transferable also to other forms of organization Perception of information that enable development of independent thinking, decision-making and transfer into practice.

Transferable skills (not linked to only one course):
The ability of independent and critical thinking.
Ability of comprehensive view on the roles and competencies of management and organization. The ability of a systematic approach to solving of organizational and managerial tasks.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, odprte diskusije, vaje, seminarji, povabljeni predavatelji iz prakse.

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises and practice, open discussions, seminar work, invited speakers from practice.

Načini ocenjevanja:

Oddane in potrjene laboratorijske vaje.
Oddan seminar in njegov zagovor. Vsaj 80% prisotnost na predavanjih, seminarjih in vajah.

Delež/Weight

100,00 %

Submitted and approved laboratory exercises. Seminar defense. At least 80% attendance at lectures, seminars and exercises.

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. PERUŠ, Iztok, TERČELJ, Milan, KUGLER, Goran. Determination of scrap/supply probability curves for the mechanical properties of aluminium alloys in hot extrusion using: a neural network-like approach. Expert systems with applications, 2012, vol. 39, no. 5, str. 5634-5640.
2. PERUŠ, Iztok, FAZARINC, Matevž, KUGLER, Goran, FAJFAR, Peter. On the influence of human factor on mechanical properties in aluminium hot extrusion process, Metalurgija, 2010, vol. 49, 2, str. 87-90
3. KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan, FAZARINC, Matevž, FAJFAR, Peter, BOMBAC, David, RODIČ, Tomaž, TURK, Radomir, PERUŠ, Iztok, VEČKO PIRTOVŠEK, Tatjana, KRUŠIČ, Uroš, AŽMAN, Marko, BUHVALD, Alojz. Uvajanje virtualnih tehnologij v proizvodni proces Metal Ravne. V: Recesija - priložnost povezovanja industrije in akademske sfere ,Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2009

PREISKAVA MATERIALOV

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL:
Member:

Preiskava materialov
Materials Testing
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067688
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 389

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Milan Bizjak

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Pogoj za vključitev v delo oziroma za opravljanje študijskih obveznosti je vpis v 2. letnik študija. Opravljeno in uspešno predstavljeno poročilo laboratorijskih vaj je pogoj za pristop k pisnemu in ustnemu izpitu.

Prerequisites:

The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the second year of study. Completed and successfully presented laboratory exercises report is required before taking the written exam.

Vsebina:

/Osnove statistične analize za vrednotenje rezultatov. Poglavlje seznaní študente z uporabo statistike pri vrednotenju rezultatov meritev. Natezni preizkus. Določevanje napetosti tečenja ter natezne trdnosti. Krivulje napetost-deformacija. Pravokotna anizotropija. Natezni preizkus pri nižjih in višjih temperaturah. Preizkušanci. Natezni stroji. Računalniški programi za natezni preizkus. Tlačni preizkus. Tlačni preizkus pri višjih temperaturah. Osnovni simetrični cilindrični tlačni preizkus. Ploski tlačni preizkus. Strižni preizkus. Namen preizkusa in izvedba. Veličine strižnega preizkusa.

Content (Syllabus outline):

Basics of statistical analysis for data evaluation. The chapter familiarize students with basic statistical methods for measurement data evaluation. The tension test. Yield and ultimate tensile strength, mechanical properties anisotropy, stress-strain curves, tension testing at low temperatures, standard test samples, tension test machines, computer software for tension test. The compression test. Uniaxial compression testing at low temperatures, Stress-strain behaviour, Plate sample testing. The shear test. Test intention and execution of test, shear test quantities

<p>Trajni mirujoči preizkusi. Osnove procesa lezenja (prehodno lezenje, stacionarno lezenje, terciarno lezenje). Odvisnost raztezek čas lezenja. Metode za napovedovanje odpornosti proti lezenju (Larton Millerjev parameter).</p> <p>Meritve trdot. Brinell, Rockwell (HRC, HRB, HRA, HRF), Knoop, Vickers, Shore, Poldi, mikrotrdota.</p> <p>Namen preizkusov, izvedbe in poteki preizkusov, Veličine preizkusov trdot. Primerjave trdot za različne preiskovalne metode. Empirična odvisnost trdote in natezne trdosti.</p> <p>Trajni nihajni preizkusi. Matematični opis trajnih nihajnih preizkusov. Statistična ocena rezultatov preizkusov. Parametri, ki vplivajo na rezultate preizkusa. Diagrami trajnih nihajnih trdosti (Smithov diagram), Gerber-Goodmanov model. Utrjenostni prelom.</p> <p>Udarni zarezni preizkus. Določevanje prehodne temperature. Morfologija prelomov.</p> <p>Udarni natezni preizkus. Namen preizkusa. Izvedba in potek preizkusa.</p> <p>Določanje lomne žilavosti. Definicija lomne žilavosti. Namen in izvedba preizkusa. COD test.</p> <p>Tehnološki preizkusi preoblikovalnosti.</p> <p>Namen, opisi in izvedbe upogibnega, pregibnega in izmeničnega pregibnega preizkusa. Preizkus globokega vleka po Erichenu in preizkus vlečenja čašic. Opis pojava ušešenja.</p> <p>Preizkusi cevi, žic in žičnih vrvi, verig, zakovic, vijakov, matic in vzmeti. Za vsak element je podan namen in izvedba preizkusa.</p> <p>Preizkusi obrabe. Faktorji, ki vplivajo na odpornost materiala proti obrabi. Načini obrabe in trenja (kotalno trenje, drsno trenje, menjajoča obremenitev, pretok obrabnega sredstva). Stroji za določanje obrabe (stroji za kotalno trenje z ali brez drsnega trenja, stroji za drsno trenje). Izvedbe in potek preizkusov.</p> <p>Preiskave z ultrazvokom. Primeri za odkrivanje različnih napak. Preiskave zvarov. AVG dijagrami.</p> <p>Radiografske preiskovalne metode. Fizikalne osnove X in γ žarkov. Izvori X in γ žarkov. Karakteristične krivulje filma. Ekspozicijski dijagrami. Indikatorji kvalitete radiogramov. Preiskava zvarov. Preiskava napak v ulitkih.</p> <p>Električne preiskovalne metode. Električna potencialna sonda, Metoda s štirimi konicami, merjenje električne prevodnosti.</p> <p>Magnetne preiskovalne metode. Fizikalne osnove. Način določevanja napak. Krožno magnetno polje. Vzdolžno magnetno polje.</p> <p>Penetranti. Namen in izvedba preizkusa.</p>	<p>Permanent stationary tests. Basic of creep testing (transient creep, steady state creep, tertiary creep). Time-elongation dependency. Methods for creep resistance evaluation (Larton Miller parameter)</p> <p>Hardness measurement. Brinell, Rockwell (HRC, HRB, HRA, HRF), Knoop, Vickers, Shore, Poldi, microhardness measurement. Test intention and execution of various testing methods. Comparison of methods. Empirical connectivity between hardness and ultimate strength.</p> <p>Fatigue testing. Mathematical description of fatigue testing. Statistical evaluation of measurement data. Parameters, which influence on measurements.</p> <p>Fatigue strength charts (Smith chart), Gerber-Goodman model, Fatigue rapture.</p> <p>Impact notch toughness testing. Determination of transition temperature, fracture morphology</p> <p>Impact-tension test. Test intention and execution. Determination of fracture toughness. Definitions, test intention and execution, COD test.</p> <p>Technological ductility tests. Intention, description and execution of various types of bend test and alternating bend test. Erichsen test for deep drawing capability evaluation. Description of ear formation phenomena</p> <p>Testing of tubes, wires, wire ropes, chains, rivets, screws, nuts, and springs. Test description and execution for each mechanical element.</p> <p>Wear testing. Factors, which influence on material wear resistance. Types of wear and friction (rolling friction, sliding friction, cyclic loads, flux of particles).</p> <p>Machines for wear testing (for rolling and sliding friction). Practical execution of tests.</p> <p>Ultrasound tests. Practical cases for detection of various material defects with ultrasound. Weld ultrasound testing. AWG charts.</p> <p>Radiographic testing methods. Physical basics of X and γ rays. Sources of X and γ rays. Characteristic curves. Expositional charts. Indicators of radiograph chart quality. Weld testing. Castings testing.</p> <p>Electrical testing methods. Electric potential probe, method with four pins, measurement of electrical resistivity</p> <p>Magnetic testing methods. Physical basics. Modes of defect determination. Circle magnetic field, longitudinal magnetic field.</p> <p>Penetrants. Test intention and execution.</p>
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /1. Mechanical testing and evaluation, ASM handbook, Volume 8, Materials Park, Ohio, 2000
2. Burkhard H.: Werkstoffprüfung, Fachbuchverlag Leipzig, 2003
3. A. Smolej: Preiskava materialov, Slikovno gradivo predmeta Preiskava materialov za VSŠ Metalurške

tehnologije, Ljubljana, 2007

4. Krautkrämer J, Krautkrämer H.: Werkstoffprüfung mit Ultraschall, Springer Verlag, Berlin, 1986
5. Müller E. A.W.: Handbuch der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, R. Oldenbourg Verlag, München, 1999
6. Halmshaw R.: Non-destructive testing, Arnold, London, 1991

Cilji in kompetence:

/Študent se seznaní z najpomembnejšimi mehanskimi, tehnološkimi in neporušitvenimi preiskovalnimi metodami, ki se uporabljajo za preiskavo materialov v laboratorijski in industrijski praksi. Cilj predmeta je, da se študent spozna teoretične osnove posameznih preiskovalnih metod ter se na osnovi praktičnega dela usposobi za samostojno izvajanje in vrednotenje preizkusov.

Objectives and competences:

The course Material testing familiarize student with the most important mechanical, technological and non-destructive methods for material testing in laboratory and industrial practice. The aim of the course is that students understand the theoretical bases of individual testing methods and is trained to independently conduct investigational tests and evaluate results.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:

Razumevanje in obvladanje vsebine predmeta mora zadoščati za samostojen pristop k mehanskim in tehnološkim preiskav materialov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Understanding and mastery of subject matter must be sufficient for an independent approach to the mechanical and technological material testing.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja in laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

Lectures and laboratory exercises.

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
računske naloge	60,00 %	the mark of calculation tasks
teoretične naloge	40,00 %	the mark of theory understanding

Reference nosilca/Lecturer's references:

BIZJAK, Milan. Oksidne plasti na lamelah električnih motorjev. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 1998. 13 f. [COBISS.SI-ID 783455]

BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav. A continuous electrical resistivity measurement of rapidly solidified aluminium alloys. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2000, vol. 39, br. 3, str. 200. [COBISS.SI-ID 788063]

BIZJAK, Milan. Karakterizacija tankih plasti na kletki komutatorja. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2002. 15 f. [COBISS.SI-ID 785503]

BIZJAK, Milan, KOSEC, Ladislav, KOSEC, Borut, ANŽEL, Ivan. The characterization of phase transformations in rapidly solidified Al-Fe and Cu-Fe alloys through measurements of the electrical resistance and DSC. Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol 45, br. 3, str. 230. [COBISS.SI-ID 629087]

KLOBČAR, Damjan, TUŠEK, Janez, BIZJAK, Milan, LEŠER, Vladka. Micro friction stir welding of copper electrical contacts. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2014, vol. 53, no. 4, str. 509-512, ilustr. [COBISS.SI-ID 13473819]

BIZJAK, Milan, KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, BROVČ, Goran, NAGODE, Aleš, KOSEC, Ladislav. Development of device for detecting microstructure changes. V: MAMUZIĆ, Ilija (ur.). Materials and

metallurgy : summaries of abstract = Materiali i metalurgija : zbornik sažetaka, (Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol. 53, no. 3). Šibenik: Croatian Metallurgical Society: = Hrvatsko metalurško društvo, 2014, str. 402. [COBISS.SI-ID 1463647]

ČESNIK, Damir, ROZMAN, Janez, KARPE, Blaž, BIZJAK, Milan. Fine-blanking tool temperature deviation and its influence on dimensions of final parts. V: MAMUZIĆ, Ilija (ur.). Materials and metallurgy : summaries of abstract = Materiali i metalurgija : zbornik sažetaka, (Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol. 53, no. 3). Šibenik: Croatian Metallurgical Society: = Hrvatsko metalurško društvo, 2014, str. 425. [COBISS.SI-ID 1468255] BROVČ, Goran, DRAŽIĆ, Goran, KARPE, Blaž, LOJEN, Gorazd, KOSEC, Borut, BIZJAK, Milan. Synthesis and characterization of hardened Cu-Fe-Ni-P alloy. V: MAMUZIĆ, Ilija (ur.). Materials and metallurgy : summaries of abstract = Materiali i metalurgija : zbornik sažetaka, (Metalurgija, ISSN 0543-5846, vol. 53, no. 3). Šibenik: Croatian Metallurgical Society: = Hrvatsko metalurško društvo, 2014, str. 407. [COBISS.SI-ID 1466207]

PREISKOVALNE METODE METALURŠKIH SUROVIN

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Preiskovalne metode metalurških surovin
Course title:	Testing Methods of Metallurgical Raw Materials
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077587
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	556

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Matjaž Knap
----------------------------	-------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures: Slovenščina
	Vaje/Tutorial: Slovenščina

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

/Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v pravilniku o preverjanju in ocenjevanju študentov na UL NTF. Za pozitivno in uspešno opravljanje študijskih obveznosti ter vključevanje v študijsko delo se priporoča redno obiskovanje predavanj, reševanje dodatnih domačih bolj zahtevnih nalog in ustrezna predpriprava pred izvajanjem laboratorijskih vaj ter izkazana aktivnost in vsaj 80 % prisotnost na vajah.

Prerequisites:

Liabilities are defined in the regulations on examination and evaluation of students at ULNTF. For a positive and successful attendance of their duties students are encourage to regular attendance of lectures, additional domestic more complex work more and appropriate preparing to laboratory work. At least 80% attendance at tutorials is needed.

Vsebina:

- /V okviru predmeta bodo študenti spoznali:
- Preiskovalne metode za določevanje lastnosti surovin za proizvodnjo ferozlitin: kemična čistost, homogenost, reaktivnost
- Preiskavo metalurške keramike (kisle, bazične, aluminatne) in ognjevzdržnih materialov: določevanje poroznosti, vzdržnosti glede na pogoje delovanja, mehčanje, taljenje, dilatometrija
- Načine merjenja tokov v metalurških reaktorjih z uporabo hladnih in toplih modelov
- Načine določevanja fazne sestave legur (FeSi, FeCr,

Content (Syllabus outline):

- During this course students will get knowledge about:
- Investigation methods for determination of properties of raw materials for the production of ferro-alloys: chemical cleanliness, homogeneity, reactivity.
 - Investigation of metallurgical ceramics (acid, basic, aluminate) and refractory materials: determination of porosity, sustainability depending on the operating conditions, softening, melting, dilatometry.
 - The methods for flow measurement in metallurgical reactors using cold and hot models.

<p>FeMn, CaSi, FeP) in nekovinskih vključkov</p> <ul style="list-style-type: none"> • Določanje livnosti in temperature vlivanje jekel ter ostalih kovin in zlitin • Določevanje viskoznosti žlinder in livnih praškov in pogojev za aglomeriranja • Določevanje kemijskih, mehanskih in okoljevarstvenih lastnosti sekundarnih produktov 	<ul style="list-style-type: none"> • The methods of determining the phase composition of alloys (FeSi, FeCr, FeMn, times FeP) and non-metallic inclusions. • Determination of the castability and casting temperature of steel and other metals and alloys. • Determination of the viscosity of slags and casting powders, and conditions for agglomeration. • Determination of chemical, mechanical and environmental properties of secondary products.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /• C. A. Schacht: Refractories Handbook, Marcel Dekker Inc., New York, USA, 2004
- John E. Bringas: Handbook of comparative world steel standards - 4th ed., ASTM International, West Conshohocken, PA, 2007
- Raw materials specification manual, CMC Steel South Carolina, 2007
- Standard for the Responsible Sourcing of Natural Raw materials, Global Head of Sustainability, 2013

Cilji in kompetence:

/Za raziskavo lastnosti različnih materialov moramo, glede na način njegove nadaljnje uporabe, uporabiti primerne (različne) preiskovalne metode. Namen tega predmeta je spoznati razliko med preiskovalnimi metodami in izbira za določeno nalogu najprimernejše (glede na porabljen čas, ceno, natančnost ...). Pridobljena bo tudi sposobnost pravilne interpretacije rezultatov preiskav.
Po opravljenem izpitu pri tem predmetu bodo študenti razumeli pomembnost in kompleksnost preiskovalnih metod, ki so povezane s proizvodnjo jekla, neželeznih zlitin, ferozlitin in ognjevzdržnih materialov.

Objectives and competences:

To investigate the properties of different materials we have to use appropriate (different) investigation methods. The purpose of this course is to learn the difference between investigative methods and the choice of the most suitable for a particular task (depending on the time spent, cost, accuracy ...). The ability to correctly interpret the results of investigations will be also taught.

After the exam in this course, students will understand the importance and complexity of the investigation methods that are associated with the production of steel, non-ferrous alloys, ferroalloys and refractories.

Predvideni študijski rezultati:

/Študenti bodo na osnovi znanja sposobni samostojno odločati o primernosti oz. neprimernosti določenega materiala, poleg tega bodo lahko predlagali dodatne preiskovalne metode, ki bodo izboljšale kvaliteto raziskav.

Rezultat je uporaba in povezava znanj (teoretičnih in praktičnih veščin) naučenih pri osnovnih naravoslovnih predmetov (fizika, kemija), pri strokovnih predmetih (jeklarstvo, neželezne kovine, metalurška keramika) in pri predmetu Preiskovalne metode metalurških surovin.

Intended learning outcomes:

Students will be based on knowledge able to independently decide on the suitability or inadequacy of a particular material. In addition they will be able to propose additional investigative methods that will improve the quality of research.

The result is the usage and connection of knowledge (theoretical and practical skills) learned in basic science subjects (physics, chemistry), engineering courses (steelmaking, non-ferrous metals and metallurgical ceramics) and in the course Investigation methods of metallurgical raw materials.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, seminarji, seminarske in laboratorijske vaje, terenske vaje, samostojno delo

Learning and teaching methods:

Lectures, seminars, tutorial and laboratory work, fieldwork, individual work

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

ustni izpit	20,00 %	oral exam
pisni izpit	20,00 %	examination
seminarska naloga in poročilo laboratorijskih vaj	60,00 %	seminar work and the report of the laboratory work

Reference nosilca/Lecturer's references:

KNAP, Matjaž, FALKUS, Jan, ROZMAN, Alojz, KONOPKA, Krysztof, LAMUT, Jakob. The prediction of hardenability using neural networks = Modelowanie hartowności stali z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych. Archives of metallurgy and materials, ISSN 1733-3490, 2014, vol. 59, no. 1, str. 133-136. <http://www.imim.pl/archives>. [COBISS.SI-ID 1448799]

BURJA, Jaka, TEHOVNIK, Franc, LAMUT, Jakob, KNAP, Matjaž. Alumothermic reduction of ilmenite in a steel melt = Alumotermična redukcija ilmenita v jekleni talini. Materiali in tehnologije, ISSN 1580-2949, mar.-apr. 2013, letn. 47, št. 2, str. 217-222. <http://www.imt.si/Revija/>. [COBISS.SI-ID 976298]

LAMUT, Jakob, KNAP, Matjaž, KOSEC, Borut, DEBELAK, Martin, LAMUT, Barbara. Phase composition of dust particles. V: 6. simpozijum "Reciklažne tehnologije i održivi razvoj" sa međunarodnim učešćem, Soko Banja, 18. - 21. septembar 2011. godine = 6th Symposium "Recycling Technologies and Sustainable Development" with International Participation, Soko Banja, 18. - 21. septembar 2011. godine.

BOGDANOVIĆ, Grozdanka D. (ur.), TRUMIĆ, Milan (ur.). Zbornik radova = Proceedings. Bor: Tehnički fakultet: = Technical Faculty, 2011, str. 49-53. [COBISS.SI-ID 1149535]

PREOBLIKOVANOST KOVINSKIH MATERIALOV

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Preoblikovalnost kovinskih materialov
Course title:	Workability of Metallic Materials
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067689
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	385

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	15	15	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Goran Kugler, Milan Terčelj
----------------------------	-----------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/Pogoj za v delo je vpis v letnik študija.	Enrollment in the year of study.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
<p>/Obravnavali bodo naslednji sklopi za hladna, topla in vroča stanja materialov ter različna začetna mikrostruktura stanja: -splošna teorija preoblikovalnosti in aplikacija na masivno preoblikovanje (problemi preoblikovalnosti, osnove načrtovanja procesov preoblikovanja) -krivulje tečenja in njihov opis z matematičnimi modeli in sklepanje na procese v materialu iz oblik krivulj tečenja, -vpliv začetnega mikrostrukturnega stanja na preoblikovalnost, -vpliv temperature, napetostnega stanja, deformacije in hitrosti deformacije na plastičnost materiala in preoblikovalno trdnost, -vpliv kemične sestave na preoblikovalnost, -matematični modeli za opis preoblikovalnosti, -osnovni empirični modeli za razvoj mikrostrukture -vpliv kemične sestave, rekristalizacije, faznih premen,</p>	<p>Following chapters for cold, warm and hot states of metallic materials as well as for different initial microstructural states will be addressed in this subject:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics of theory of workability and its application on bulk metal forming (problems referring to workability, basics of planning of processes of metal forming), - Flow curves and their description with mathematical models and reasoning (concluding) on processes in deformed material from shapes of flow curves, - Influence of initial microstructural state on workability, - Influence of temperature, stress state, strain, strain rate on plasticity of materials and flow stress, - Influence of chemical composition on workability, - Mathematical models for description of workability, - Empirical models for development of

<p>poprave in procesov utrjevanja in procesnih parametrov na preoblikovalnost,</p> <p>-osnove tribologije pri preoblikovanju,</p> <p>-procesne mape in uporaba različnih kriterijev določitev stabilnega oz. nestabilnega toka materiala v preoblikovancu ter optimalnega področja preoblikovanja,</p> <p>-eksperimentalne tehnike določevanja preoblikovalnosti in njeno kvantitativno ovrednotenje (natezni preizkus, tlačni preizkus, torzijski preizkus, klinasti preizkus, metoda opazovanje realne proizvodnje),</p> <p>- prenos laboratorijskih rezultatov v prakso (kovanje, valjanje, vlečenje, iztiskanje) in osnove načrtovanje procesov,</p> <p>-osnovna izbira relevantnih preoblikovalnih strojev (karakteristike) za preoblikovanje.</p>	<p>microstructure during metal forming,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Influence of chemical composition, recrystallization, phase transformations, recovery and processes of hardening as well as process parameters on workability, - Basic of tribology in metal forming, - Processing maps and using of different criterions for determination of stable and non-stable flow of material in deformed workpiece as well as determination of deformation parameters for optimal working, - Experimental methods for determination of workability and its quantitative estimation by tensile, compression, torsion and wedge tests as well as methods for study of workability in real production metal forming process, - Transfer of laboratory results in practice (forging, rolling, drawing, extrusion), - Basics of planning of metal forming processes, - Basics of selection of relevant metal forming equipment's (characteristics).
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /- E.Doege, B.A. Behrens, Handbuch Umformtechnik; 2007,
- Y. Lee, Rod and Bar rolling, Theory and application; 2004,
- G.E.Dieter Workability testing techniques; 1994,
- R.W.Cahn, P.Haasen, E.J. Kramer, Materials Science and Technology, Vol.6 Plastic deformation and fracture of materials; 2005.

Cilji in kompetence:

Študent se nauči eksperimentalno ovrednotiti in s enostavnimi modeli opisati preoblikovalnost (plastičnost in mehanski odziv) materialov za hladno, toplo in vroče preoblikovanje ter za različna izhodna stanja (lita in predelana mikrostruktura), izbrati optimalni postopek preoblikovanja, stroj za preoblikovanje ter načrtovati tehnologijo preoblikovanja. Študent je sposoben razumeti metodične korake za doseg končnega izdelka brez notranjih napak, z vidika preoblikovalnosti razlikovati različne materiale in njihova različna vhodna stanja ter različna področja predelave, nadalje poiskati vzroke za nastanek notranjih razpok med preoblikovanjem ter predlagati tako spremembe v procesnih parametrih izdelave materiala kot tudi parametrov preoblikovanja, oblike orodij in stroja. Sposoben je razumeti vpliv procesov v materialu med preoblikovanjem in njihov vpliv na preoblikovalnost, razumeti vplive različnih preoblikovalnih postopkov na končne lastnosti predelanega materiala, sposoben je načrtovanja laboratorijskih preizkusov za testiranje in ovrednotenje preoblikovalnosti ter te rezultate prenesti na različne postopke preoblikovanja, izbrati potrebne korake za določitev preoblikovalnosti novih materialov, sposoben je obravnavati preoblikovani material, orodje in stroj kot celoto.

Objectives and competences:

Student acquires knowledge for experimental estimation and with simple models also description of workability (plasticity and mechanical response) of materials for cold, warm and hot working. Furthermore student is for different initial microstructural states able on selection of optimal metal forming process, metal forming machine as well planning of technology of forming process. Student understand methodological step for achievement of product without internal defects and from point of view of workability he can differ between materials and between different initial microstructural states. He is able to find out reasons for occurrence of internal defects in material during deformation process as well as he is able to suggest measures referring so process parameters of metal production as well as to deformation parameters, shape of dies, machines. Student is able to understand influence of processes take place in materials during forming process and their influence on workability and influence of different deformation processes on final properties of product. Student is able of planning of laboratory experiments for testing and estimation of workability and to transfer the obtained laboratory results on different deformation processes, selection of step for determination of workability of

	new materials and he is able to consider deformed material, die and machine as whole.
--	---

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
<p>/Študent zna eksperimentalno določiti preoblikovalnost materiala za vsako izhodno stanje in vsak material. Za zna pravilno načrtovati korake v proizvodnji za dosego končnega produkta brez notranjih napak. Študent zna glede na dobljeno preoblikovalnost materiala in želeno obliko ter mikrostrukturo izdelka pravilno izbrati postopek preoblikovanja, pravilno načrtovati vmesne stopnje ter tehnološke parametre preoblikovanja. Študent razume vpliv procesov, ki potekajo v materialu, vpliv mikrostrukturnega stanja ter vpliv procesnih parametrov in napetostnega stanja na preoblikovalnost.</p> <p>Pridobljena znanja je sposoben uporabiti pri razvojnem delu na področju načrtovanja tehnologij preoblikovanja materialov.</p> <p>Študent je sposoben samostojno sklepati in izpeljevati zaključke ter je sposoben prenesti omenjen pristop tudi na druge postopke v procesni verigi izdelave materiala. Sposoben bistveno bolj strokovne komunikacije z strokovnjaki, ki so v tehnološki verigi izdelave materiala pred preoblikovanjem (jeklarstvo) ter komunikacije z strokovnjaki iz drugih tehniških in naravoslovnih ved.</p> <p>Razumevanje o pomembnosti kompleksnega pristopa pri reševanju problemov lahko uporabimo tudi pri vseh drugih zapletenih procesih.</p>	<p>Student masters experimental determination of workability of material for each initial microstructural state and for each material. Student masters planning of steps in production process for achievement of final semi-product without internal defects. Student masters regarding to obtained workability, regarding to demanded microstructure and to shape of product, selection of metal forming process, planning of intermediate steps of entire forming process as well as technological parameters of metal forming process. Student understand influence of processes take place in deformed material, influence of microstructural state as well as process parameters and stress state on workability.</p> <p>By acquired knowledge student is able to its use on domain of development of technologies for metal forming.</p> <p>Student is able for reasoning and deriving of concludes as well as is able transfer of applied approach on other steps in process chain of metal production.</p> <p>Student is able on professional communication with other develop engineers of metal production (a.m. metal casting, heat treatment, etc) as well as communication with engineers from other technical and natural science areas.</p> <p>Understanding of importance of complex approach at solving of problems can be used also at all others intricate problems.</p>

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
/Predavanja, računske vaje, laboratorijske vaje, seminar	Lectures, tutorial (computational), laboratory work, seminar work

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
Ustni izpit,	50,00 %	oral examination,
zagovori vaj in	25,00 %	defese of tutorial and
seminarja.	25,00 %	seminar

Reference nosilca/Lecturer's references:
TERČELJ, Milan, FAZARINC, Matevž, KUGLER, Goran, PERUŠ, Iztok. Influence of the chemical composition and process parameters on the mechanical properties of an extruded aluminium alloy for highly loaded structural parts. Constr. build. mater. 2013, vol. 44, str. 781-791
VEČKO PIRTOVŠEK, Tatjana, KUGLER, Goran, GODEC, Matjaž, TERČELJ, Milan. Three important points that relate to improving the hot workability of ledeburitic tool steels. Metall. mater. trans., A Phys. metall. mater. sci., 2012, vol 43, no 10, pp 3797-3808
TERČELJ, Milan, SMOLEJ, Anton, FAJFAR, Peter, TURK, Radomir. Laboratory assessment of wear on nitrided surface of dies hot extrusion of aluminium. Tribol. int., 2007, vol. 40, iss. 2, str. 374-384

PROCESNO LIVARSKI PRAKTIKUM

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Procesno livarski praktikum
 Process-Foundry Practicum
 UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067690
 Koda učne enote na članici/UL Member course code: 391

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
10	0	65	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Matjaž Knap, Mitja Petrič, Primož Mrvar

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:	Slovenščina
Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v letnik in predhodno ali vzporedno
obiskovanje predavanj in vaj iz matematike, fizike,
kemije, računalništva, metalografije, strojništva,
toplotehnik, termodinamike

Prerequisites:

Syllabus in 3. academic year or parallel course of
study of lectures, tutorials of Math, Physics,
Chemistry, Computer science, Metallography,
Mechanical engineering, Thermal technique,
Thermodynamics.

Vsebina:

/Procesni del:
 Priprava taline z redukcijo železove rude: Študent bo
videl kako iz naravne, nekovinske surovine dobiš
kovino v tekočem stanju, ki je uporabna za nadaljnjo
rafinacijsko (ali legiranje) predelavo ali za livarske
namene.

Priprava taline z recikliranjem jeklenega odpadka: Pri
tem postopku je poudarek na taljenju surovin,
oksidaciji neželenih primes, vplivu žlindre na
rafinacijske procese. Ta del praktikuma se lahko
izvede tudi v okviru terenskih vaj.

Razkroj karbonatov: Kot primer se vzame primer
razkroja kalcijevega karbonata za potrebe metalurške
industrije in istočasno kot veziva v gradbeništvu.

Content (Syllabus outline):

Process part:
 Preparation of the melt with reduction of iron ore:
 Students learns the way how to transform the natural
non-metallic raw material into liquid metal which is
used for further refining (or alloying) or for casting
processes.

Preparation of melt by recycling of iron scrap:
 emphasis is on melting of raw materials, oxidation of
non-ferrous admixtures and influence of slag on
refining processes. This part can be carried out as a
terrain course.

Decomposition of carbonates: the calcium carbonate
is an example for use in metallurgy and in
construction as well. Emphasis is on decomposition

Poudarek je na razkroju in trdem ali mehkem žganju glede na reakcijske sposobnosti produkta.

Fizikalno-modelne preiskave: Simuliranje procesov v metalurških reaktorjih, kot so elektro-obločna peč, indukcijska peč, vmesna ponovca (razdelilnik taline), kristalizator, livni jeklarski sistemi. Praktikum je namenjen študiju reakcijske učinkovitosti pri dodatku trdnih, tekočih in plinastih legirnih elementov in reagentov.

Reakcijska učinkovitost žlinder glede na rafinacijsko sposobnost med talino in žlindrom, čistost jekla glede vključkov, vpliv na ognjevzdržna gradiva in keramične materiale, vpliv na okolje

Livarski del:

Praktično delo v specializiranem livarskem laboratoriju. Praktikum obsega vse sekvence v procesno-livarski tehnološki verigi:

priprave peščene mešanice, izbira modelne naprave z elementi ulivnega in napajalnega sistema, formanje, namestitev in inštrumentacija livne votline s termočleni, priprave taline z ustreznim udrobnjevanjem in modificiranjem evtektika, litjem, podiranjem enkratne forme, peskanjem, odstranitvijo elementov ulivnega in napajalnega sistema, analizo ohlajevalne krivulje, in primerjanje z izračunano s simulacijskim programom, jemanje vzorcev za analizo mikro in makro strukture, ročna preparacija vzorcev, opazovanje in analiza pod stereo in metalografskim mikroskopom.

Sledi sinteza rezultatov na relaciji spremjanje strjevanja z enostavno termično analizo v ulitku kot funkcija lokalne ohlajevalne hitrosti (posamezna debelina stene ulitka), mikro, makro struktura ter livarske napake, ustrezen fazni diagram.

Študent izdelani ulitek odnese domov kot lasten izdelek.

Pred začetkom predavanj in vaj bo študentom razdeljeno študijsko gradivo.

in a hard and soft calcination according to reaction possibilities of product.

Physical-modelling investigations: Simulations of processes in metallurgical reactors such as electric arc furnace, induction furnace, tundish, mould, steel gating systems. Practical course is aimed in study of reaction efficiency at addition of solid, liquid and gaseous alloying elements and reagents.

Reaction efficiency of slag according to refining ability between the melt and the slag, purity of steel in terms of inclusions, influence on refractory materials and ceramic materials, influence on environment.

Casting part:

Practical work in a specialised foundry laboratory.

Practical course comprises all of the sequences from process-foundry technological chain: preparations of sand mixtures, choice of pattern with gating and feeding system, moulding, instrumentation of casting cavity with thermo-couples, preparation of melt with additions of grain refining and modifying agents, casting, mould dismantle, sand blasting of a casting, cutting off the gating and feeding system, analysis of cooling curves and comparison with calculated results, sampling for analyses of micro and macro structure, manual preparation of metallographic samples and optic microscopy. Followed by synthesis of results of thermal analysis of a casting as a function of local cooling rate (wall thickness), micro and macro structure, and casting defects in correlation with phase diagram.

Student produces his own product as a result of his work.

Student gets a literature at the beginning of lectures.

Temeljna literatura in viri/Readings:

/J. Lamut, M. Knap: Pisna navodila za izvedbo praktičnih laboratorijskih vaj
Literatura navedena pri predmetu Jeklarstvo
MRVAR, P.: Livarski praktikum, skripta.

Cilji in kompetence:

/Procesno livarski praktikum je razdeljen na dva sklopa vaj: na procesni del, ki se ukvarja s proizvodnjo in pripravo taline ter z livarskim delom, kjer je cilj končni izdelek.
V procesnem delu praktikuma se bo študent na osnovi praktičnih primerov, ki jih bo sam izvajal, naučil spremnosti pri pripravi preizkusa in razvijal lastno inovativnost ter sposobnost učinkovitega razvoja tehnološkega procesa.
Študenti bodo seznanjeni s pravilnikom in navodili za

Objectives and competences:

Process-foundry practicum is divided into two parts of working courses: Process part deals with the preparation of the melt and the foundry part that deals with end product made by casting technique. In the process part of practicum the student learns the ability to prepare the test and to develop his own innovation and ability of effective development of technological process.
Student will be informed about regulations and instructions for safe working.

<p>varstvo pri delu.</p> <p>Laboratorijski praktikum omogoča osvojitev kompleksnih kombinacij procesnih in livaških veščin in tehničnih znanj s področja livarstva. Praktikum obsega vse sekvence na relaciji priprave peščene mešanice, formanje, namestitev in inštrumentacija livne votline s termočleni, priprave taline z ustrezним udrobnjevanjem in modificiranjem evtekтика, litjem, podiranjem enkratne forme, peskanjem, odstranitvijo elementov ulivnega in napajalnega sistema, analizo ohlajevalne krivulje, in primerjanje z izračunano s simulacijskim programom, jemanje vzorcev za analizo mikro in makro strukture, ročna preparacija vzorcev, opazovanje in analiza pod stereo in metalografskim mikroskopom.</p> <p>Sinteza rezultatov na relaciji spremljanje strjevanja z enostavno termično analizo kot funkcija lokalne ohlajevalne hitrosti (posamezna debelina stene ulitka), mikro, makro struktura ter livaške napake, ustrezen fazni diagram. Študent izdelani ulitek odnese domov kot lasten izdelek.</p> <p>Praktikum dopolnjuje teoretično pridobljena znanja pri predmetih Procesi v tekočem, Livarstvo ter Materiali in lastnosti.</p>	<p>Laboratory practicum enables to conquer the complex process and foundry techniques and technical knowledge from the field of casting. Practicum comprises all of the sequences from process-foundry technological chain: preparations of sand mixtures, choice of pattern with gating and feeding system, moulding, instrumentation of casting cavity with thermo-couples, preparation of melt with additions of grain refining and modifying agents, casting, mould dismantle, sand blasting of a casting, cutting off the gating and feeding system, analysis of cooling curves and comparison with calculated results, sampling for analyses of micro and macro structure, manual preparation of metallographic samples and optic microscopy. Followed by synthesis of results of thermal analysis of a casting as a function of local cooling rate (wall thickness), micro and macro structure, and casting defects in correlation with phase diagram.</p> <p>Student produces his own product as a result of his work.</p> <p>Practicum supplements the theoretical knowledge from the courses such as Processes in Liquid state, Casting and Materials and properties.</p>
--	---

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
 Teoretično znanje o metalurških procesih bodo študenti nadgradili s preizkusi v laboratoriju in z ogledom procesov v industrijskih obratih. Na ta način bodo znali ločiti in bodo razumeli razliko med realnim, ne idealnim, in teoretičnim, idealnim, potekom metalurških procesov.
 Študent zna v celoti v skladu z znanstveno in tehnološko prakso ročnega formanja izdelati kakovostno formo, litino, ki jo oplemeniti in ulitek s potrebno mehansko finalizacijo. Osvoji ključne livaške napake, pri čemer poveže, posname in okarakterizira njihov nastanek z eksperimentalnimi metodami in ga izčrpno opredeliti v obliki tehničnega poročila. Metode so opredeljene v Vsebini.
 Znanje o poteku metalurških procesov bodo študenti lahko uporabili pri nadaljnjem študiju, pri razumevanju industrijskih procesov, omogočilo pa jim bo tudi inovativno-raziskovalno razmišljjanje.
 Znanje je uporabno pri načrtovanju in izdelavi ulitkov s tehnologijo gravitacijskega litja v enkratne forme, izdelava litine, kontrolne metode.
 Poznavanje metalurških procesov v praksi bo študente vzpodbujalo k nadgradnji teoretičnega znanja na vseh strokovnih področjih.
 Študent mora znati samostojno izdelati formo, optimalno udrobnjevati in modificirati evtekтик, gravitacijsko ročno uliti in finalizirati ulitek.
 V tem praktikumu pridobljeno znanje in razumevanje poteka metalurških procesov bodo študenti lahko uporabili kot pomoč pri razumevanju strokovnih predmetov, prav tako pa jim bodo izkušnje z

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Theoretical knowledge about metallurgical processes will be upgraded with laboratory tests and excursions in industrial environment. In this manner the students will be able to divide and will understand the difference between the real and theoretical course of metallurgical processes.
 Student is able to produce the mould, to prepare the melt, to cast and finish the casting in the theoretical and scientific way. Student conquers basic casting defects and characterizes the way they are formed by experimental methods and at the end writes the technical report. Methods are presented in Content. Knowledge about metallurgical processes will be used for further education, at understanding of industrial processes and for innovative scientific thinking.
 Knowledge is usable at planning and production of castings by gravity casting in sand moulds, preparation of the melt, control methods.
 Knowledge about practical metallurgical processes will encourage student to upgrade the theoretical knowledge from all professional areas.
 Student is able to individually manufacture the mould, add optimal amount of modifier and grain refiner into the melt, gravity cast the casting and finalize the casting.
 Knowledge understanding of metallurgical processes gained at this practicum will be used as an aid at understanding of professional courses. The experiences of planning of processes and execution and analysis of experiments will benefit at the further education, research and development and

<p>načrtovanjem, izvedbo in analizo preizkusov koristilo pri njihovem nadalnjem študijskem, raziskovalno-razvojnem in poklicnem delu.</p> <p>Študent se pri laboratorijskih vajah iz livarstva seznan s potrebnim metodičnim in natančnim pristopom pri delu z merilnimi napravami, računalnikij, mikroskopij in pisanjem poročil o svojem delu.</p>	<p>professional work.</p> <p>Student learns about methodical and precise work with measuring devices, computers, microscopes and writing reports about his work in laboratory courses.</p>
--	--

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
Predavanja, laboratorijske vaje, terenske vaje	Lectures, laboratory courses, terrain courses

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
Sprotno poročilo o izvedenih laboratorijskih vajah istega dne ko so bile le te izvedene in opisane v izčrpnom tehničnem poročilu;	100,00 %	Formative writing of a report on the laboratory courses of the same day when they were made and only those described in the comprehensive technical report.

Reference nosilca/Lecturer's references:
BURJA, Jaka, TEHOVNIK, Franc, LAMUT, Jakob, KNAP, Matjaž. Alumothermic reduction of ilmenite in a steel melt = Alumotermična redukcija ilmenita v jekleni talini. Mater. tehnol., 2013, letn. 47, št. 2, str. 217-222. [COBISS.SI-ID 976298]
LAMUT, Jakob, FALKUS, Jan, JURJEVEC, Beno, KNAP, Matjaž. Influence of inclusions modification on nozzle clogging = Wpływ modyfikacji wtrąceń niemetalicznych na zarastanie wylewów zanurzeniowych. Archives of metallurgy and materials, 2012, vol. 57, no. 1, str. 319-324. [COBISS.SI-ID 1211231]
LAMUT, J., KNAP, M., TOLAR, M., ROZMAN, A.. Slag composition in making alloyed steel. V: MARKOVIĆ, Zoran S. (ur.). Proceedings. Bor: Technical Faculty, 2004, 2004, str. 618-626 [COBISS.SI-ID 528735]
MRVAR, Primož, PETRIČ, Mitja, MEDVED, Jože. Influence of cooling rate and alloying elements on kinetics of eutectoid transformantion in spheroidal graphite cast iron. V: NOFAL, Adel (ur.), WALY, Mohamed Attia (ur.). Science and processing of cast iron IX : selected, peer reviewed papers from the Ninth international symposium on science and processing of cast iron, Luxor, Egypt, November 10-13, 2010, (Key engineering materials, ISSN 1013-9826, vol. 457, 2011). Zürich: Trans tech publications, 2011, str. 163-168. [COBISS.SI-ID 1086559]
PETRIČ, Mitja, MEDVED, Jože, MRVAR, Primož. Effect of modification on shrinkage of Al alloys. Part 2 = Vpliv modificiranja na krčenje Al zlitin. Del 2. V: Zbornik referatov 50. mednarodnega livaškega posvetovanja, Portorož 2010 = Conference proceedings. Ljubljana: Društvo livačev Slovenije, 2010, str. 82-83. [COBISS.SI-ID 1064031]
PETRIČ, Mitja, MRVAR, Primož, MEDVED, Jože. Vpliv modificiranja na krčenje Al zlitin = Effect of modification on shrinkage of Al-alloys. V: Mednarodno 49. livaško posvetovanje = International 49th ZEKA, Bastri, MARKOLI, Boštjan, MRVAR, Primož, MEDVED, Jože, PETRIČ, Mitja. Suitability of moulding materials for Al-Li alloy casting = Primetnost formarskih materialov za litje Al-Li zlitin. Materiali in tehnologije. [Tiskana izd.]. mar.-apr. 2021, letn. 55, št. 2, str. 311-316, ilustr. ISSN 1580-2949. https://mater-tehnol.si/index.php/MatTech/article/view/134/48 , DOI: 10.17222/mit.2020.208.

PROIZVODNO INŽENIRSTVO

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Proizvodno inženirstvo
Design for Manufacture
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067697
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 650

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	10	20	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Dr. David Bombač, Milan Terčelj

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures: Slovenščina
	Vaje/Tutorial: Slovenščina

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

/Pogoj za v delo je vpis v letnik študija.

Prerequisites:

Enrollment in the year of study.

Vsebina:

Vsebina predmeta:
1. Proces načrtovanja izdelka
2. Identifikacija potrebe trga in kupca in definicija problema
3. Sestava in upravljanje projektnih skupin
4. Zbiranje informacij o načrtovani tehnologiji in izdelku
5. Načrtovanje realizacije idej o tehnologiji izdelave izdelka
6. Pomen modeliranja in simulacij pri inženirskih načrtovanjih
7. Izbera materialov in materiali za specifične namene
8. Postopki izdelave (karakteristike posameznih postopkov, izdelave glede produktivnosti, izkoriščenosti materiala, doseganje željene hrapavosti površine, toleranc in dimenziij izdelkov, glede stroškov uporabljenih naprav in orodij, relativni stroški, specifičnih konstrukcijskih aspektov

Content (Syllabus outline):

Content of the subject:
1. Process of planning of product
2. Identification of requirements on market and of customers' needs as well as definition of problem
3. Establishment and management of project groups
4. Collecting of information about planned technology and product
5. Planning of realization of ideas referring to technology of product manufacturing
6. Importance of modelling and simulation at engineering planning and design
7. Selection of materials and materials for specific applications
8. Manufacturing (Production) processes (characteristics of individual production processes regarding to production rate, achieving of demanded surface roughness, cost of used production devices and dies, specific construction characteristics of

<p>(dimenzijske) in oblikovne lastnosti produktov, vplivi na okolje, itd):</p> <ul style="list-style-type: none"> -litje (litje v pesek, tlačno litje,) -ekstruzija -preoblikovanje pločevine, -valjanje -kovanje in iztiskanje -vlečenje -odrezavanje - procesiranje plastike (brizganje, ...), varjenja (obločno, uporovno, trenjsko, MIG, TIG,) - itd. 	<p>product, i.e. dimensions and shape characteristics, compatibility of used materials and production process, environment impact, etc):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Casting (sand cast., pressure die cast., ...) - Extrusion - Sheet metal forming - Rolling - Forging - Drawing - Cutting - polymers processing (injection moulding, ...) - Welding (arc, resistance, friction, MIG, TIG, laser, etc.) - Etc.
<p>9. Kompatibilnost materiala in postopka izdelave.</p> <p>10. Osnove odrezavanja kovinskih materialov ter postopkov odrezavanja in uporabljeni orodni materiali, definicija odrezovalnosti materiala, poškodbe na orodjih.</p>	<p>9. Compatibility of used materials and production process</p> <p>10. Basic of machining processes for metallic materials, used tool materials, definition of machinability, tool wear and failures,</p>
<p>11. Specifične karakteristike izdelkov (kompleksnost oblike, dimenzijske izdelka, debelina stene, premer luknje, paralelnost, cilindričnost, ravnost, pravokotnost, ...) in sposobnost postopka izdelave za doseganje teh karakteristik.</p>	<p>11. Specific characteristics of products (shape complexity and dimensions of products, wall thickness, hole diameter, cylindricity, parallelism, flatness, perpendicularity, ...) and ability of production process to achieve mentioned specific characteristics.</p>
<p>12. Uporabljeni stroji in naprave, njihove osnovne karakteristike in njihov osnovni vpliv na lastnosti produktov.</p>	<p>12. Applied machines and equipment's, their basic characteristics and their influence on properties of products.</p>
<p>13. Ocena stroškov proizvodnje in cena izdelka, z upoštevanjem stroškov uporabljenega materiala, uporabljenih orodij ter strojev.</p>	<p>13. Calculation of manufacturing costs considering of applied materials, dies and devices (machines).</p>
<p>14. Izbira optimalnega postopka izdelave glede doseganja zahtevanih karakteristik izdelka ter cene izdelka.</p>	<p>14. Selection of optimal production process regarding to demanded characteristics of products and costs.</p>
<p>15. Detajljno načrtovanje tehnološke poti izdelave.</p>	<p>15. Detail planning of technological route of production.</p>

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /C. Poli, Design for Manufacturing, 2001,
 G.E. Dieter, Engineering Design, A material and Processing Approach, 2000,
 R. C. Creese, M. Adithan, B.S. Pabla, Estimation and Costing for the Metal Manufacturing Industries, 1992,
 K.G. Swift, J.D. Booker, Process Selection from Design to Manufacture, 2003,
 G. Boothroyd, P. Dewhurst, Product Design for Manufacture Assembly, 2002.

Cilji in kompetence:

/Študent osvoji metodološki pristop pri razvoju novih izdelkov na osnovi analize potreb tržišča ali zahtev potencialnih kupcev. Osvojijo različne tehnološke poti izdelave produktov ob upoštevanju, okolje-varstvenih, ekoloških in ekonomskeih dejavnikov, itd.

Predmetno specifične kompetence:

- poznavanje načinov opredelitev ter interpretacija potreb kupca in trga,
- sposobnost uporabe znanj o izdelavi materiala, razpoložljivih orodij, strojev in naprav za tvorbo novih idej in določevanje potencialnih rešitev,
- sposobnost analize in interpretacije relevantnih

Objectives and competences:

Student acquires knowledge for methodological approach at development of new products on base of analyze of market needs and requirement of potential customers. Student acquires various technological modes at manufacturing of product considering environment and ecological requirements, economy of production, etc.

Competences:

- Recognition and interpretation of market and customer needs and requirements
- Ability of use of knowledge about materials, tools (dies), machines and equipment's for generation of new ideas about product design and manufacturing as

<p>podatkov, razvijanje sposobnosti samostojnega odločanja,</p> <p>-osnovno razumevanje zveze med procesi v materialu, karakteristikami proizvodnih naprav na končne lastnosti produktov,</p> <p>-razumevanje povezave med tehnologijo izdelave, ekonomijo in okolje-varstvenimi dejavniki.</p>	<p>well as determination (selection) of potential (appropriate) solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ability of analyze and interpretation of relevant data, ability of making of right decision - Basics of understanding of relation between processes in materials, characteristics of production equipment and final properties of products - Basics of understanding of relation between manufacturing technology, economy and environmental factors
---	--

Predvideni študijski rezultati:

/Študent zna identificirati ključne dejavnike pri načrtovanju novih izdelkov iz kovinskih in nekovinskih materialov. Razume osnovno zvezo med karakteristikami strojev (preoblikovalni, tlačni, itd.), procesi, ki potekajo v materialu med njegovo predelavo in specifičnimi lastnostmi produkta. Pozna osnovno metodologijo razvoja produkta in procesa za uresničitev zahteve kupca. Zna upoštevati tudi okolje-varstvene in ekonomske dejavnike pri načrtovanju procesov (tehnologije) za končni produkt.
Pridobljena znanja je sposoben uporabiti pri razvojnem delu na področju načrtovanja tehnologij izdelave materialov in izdelkov.
Študent je sposoben pridobljena znanja glede kompleksnosti razvoja produktov sposoben prenesti tudi na tehnološke druge postopke pri izdelave produktov (odrezavanje, brizganje plastike, itd.). Pridobljeno znanje mu omogoča komuniciranje s strokovnjaki ekonomskega in drugimi strokovnjaki v procesni verigi izdelave materialov. Študent razvije sposobnosti za kritično razmišljanje, logično sklepanje in samostojnost odločanja.
Študent pridobi sposobnost študija tuje strokovne in znanstvene literature in sposobnost samostojnega nastopanja pri predstavitvi rezultatov svojega dela.

Intended learning outcomes:

Student is able for identification of crucial factors at planning of new products made from metallic and non-metallic materials. He understand basic relation between characteristics of machines (forming, casting, etc), processes take place in materials during production of product and specific properties of product. Students masters basic methodology at development of product as well as of process for realization of customers' demands. Student is able to consider demands regarding environmental and economic factors at design of processes for manufacturing of product.
Acquired knowledge is student able to use at development work on domain of planning of technology for production of materials and products. Student is acquired knowledge regarding to complexity of product development able to transfer also on other production procedures (cutting, injection moulding, etc.)
Acquired knowledge enables student to communicate with engineers from other domain, a.m. economy as well as engineers from other areas in process chain of material production.
Student develops ability for critical way of thinking, logical concluding and making of decisions.
Student acquires ability for study of foreign scientific and professional literature as well as ability for oral presentation of results.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, računske vaje, laboratorijske vaje, seminar

Learning and teaching methods:

Lectures, tutorial, laboratory work, seminar work

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
Pisni izpit	40,00 %	Writing exam
Teoretični del	50,00 %	Theory part
seminarja.	10,00 %	seminar

Reference nosilca/Lecturer's references:

- TERČELJ, Milan, FAZARINC, Matevž, KUGLER, Goran, PERUŠ, Iztok. Influence of the chemical composition and process parameters on the mechanical properties of an extruded aluminium alloy for highly loaded structural parts. Constr. build. mater. 2013, vol. 44, str. 781-791
- VEČKO PIRTOVŠEK, Tatjana, KUGLER, Goran, GODEC, Matjaž, TERČELJ, Milan. Three important points that relate to improving the hot workability of ledeburitic tool steels. Metall. mater. trans., A Phys. metall. mater. sci., 2012, vol 43, no 10, pp 3797-3808

3. TERČELJ, Milan, SMOLEJ, Anton, FAJFAR, Peter, TURK, Radomir. Laboratory assessment of wear on nitrided surface of dies hot extrusion of aluminium. *Tribol. int.*, 2007, vol. 40, iss. 2, str. 374-384

David Bobač:

4. BOMBAČ, David, TERČELJ, Milan, KUGLER, Goran, PERUŠ, Iztok. Amelioration of surface cracking during hot rolling of AISI D2 tool steel. *Materials science and technology*. 2018, vol. 34, iss. 14, str. 1723-1736.

5. BOMBAČ, David, TERČELJ, Milan, FAZARINC, Matevž, KUGLER, Goran. On the increase of intrinsic workability and hot working temperature range of M42 ledeburitic super high speed steel in as-cast and wrought states. *Materials Science & Engineering. A*. 2017, vol. 703, str. 438-450.

6. BOMBAČ, David, PEET Matew J., ZENITANI Satoru, KIMURA Shintaro, KURIMURA Takayuki, BHADESHIA H. K. D. H.. An integrated hot rolling and microstructure model for dual-phase steels. *Modelling and simulation in materials science and engineering*. 2014, vol. 22, no. 4, str. 1-14.

PROJEKTNI MENEDŽMENT

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Projektni menedžment
Project Management
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0089722
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 566

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	15	15	0	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer: ALJAŽ STARE

Vrsta predmeta/Course type: Izbirni / Elective

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Pogoj za vključitev v delo je vpis v letnik študija; pogoj za opravljanje izpita je izdelana seminarska naloga.

Prerequisites:

The condition for the examination is a prepared corsework.

Vsebina:

1 UVOD V MANAGEMENT PROJEKTOV - opredelitev projektov (vrste, značilnosti, življenjski cikel),namen, obseg in cilji projekta, udeleženci projektov in njihove vloge, opredelitev in področja managementa projektov, osebnostne lastnosti in veščine managerjev projektov
2 ZAČETEK/SNOVANJE PROJEKTA - proces snovanja in naročilo projekta,povezanost strategij in projektov
3 PRIPRAVA PROJEKTA - planiranje aktivnosti, rokov, stroškov, ljudi in drugih virov(klasično in s podporo MSP), plan obvladovanja projektnih tveganj, mesto projekta v organizaciji združbe, organigram deležnikov projekta, matrika pristojnosti in odgovornosti
4 VODENJE PROJEKTNEGA TIMA - stili

Content (Syllabus outline):

1 INTRODUCTION TO PROJECT MANAGEMENT - project definition (types, characteristics, life cycle), the goal, scope and objectives of the project, project stakeholders and their roles, project management definition and areas, personal characteristics and skills of project managers
2 PROJECT START/INITIATION – initiation process and project charter, strategies and projects
3 PROJECT PLANNING - planning the activities, schedule, costs, human and other resources (using MS project), project risk management, project organization, resource breakdown structure, responsibilities and competence matrix
4 TEAM LEADERSHIP - leadership styles, teamwork, motivation, communication, conflict resolution

<p>vodenja, timsko delo, motiviranje, komuniciranje v timu, reševanje konfliktov</p> <p>5 KONTROLIRANJE PROJEKTA - proces in področja kontroliranja, spremljanje poteka projekta, kontroliranje rokov, stroškov, kakovosti in tveganj, informacijski sistem za podporo kontroli</p> <p>6 ZAKLJUČEVANJE PROJEKTA - zaključevanje del, dokumentiranje, administrativni zaključek, razpustitev tima</p>	<p>5 PROJECT CONTROL - control process and areas, project tracking, time, cost, quality and risk control, project information system support</p> <p>6 PROJECT CLOSURE – completion of works, documentation, administrative closure and team disbanding</p>
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Obvezna literatura

Rozman, R., Stare, A., 2008. Projektni management ali ravnateljevanje projekta (učbenik). * Prosojnica predavanj

Izbirna literatura

Stare, A., 2011. Projektni management: teorija in praksa. * Andersen, E.S., et.all, 2009, Goal directed project management. * Burke, R., 2010, Fundamentals of PM. * Coupin, G., et. all, 2006, ICB International Competence Baseline. * Harrison, F., Lock, D., 2004, Advanced project management. * Kerzner, H., 2009, Project management: a systems approach. * Lewis, J.P., 2006, Fundamentals of project management. * Lock, D., 2007, Project management. * Meredith, J.R., Mantel, S.J., 2009, Project management: a managerial approach. * Milošević, D., 2003, Project management toolbox. * Pinto, J.K., 2009, Project management. * PMI, 2008, A guide to the project management body of knowledge. * Turner, J.R., 2009, The Handbook of Project-based Management. * Verzuh, E., 2008, The fast forward MBA in project management. * Wysocki, R.K., 2009, Effective project management. * Young, T.L., 2007, The handbook of project management.

Revije: ZPM - Projektna mreža Slovenije, IPMA - International journal of project management

Internet: www.projektni-management.si

Cilji in kompetence:

/Naučiti in usposobiti študente za management enostavnih projektov. Študentje bodo:

- spoznali vrste projektov in zahtevnost managementa teh
- spoznali ozadje raznih vrst projektov, razloge za izvedbo in dejavnike izbire
- razumeli in znali izvajati korake managementa projektov: planiranje, uveljavljanje in kontroliranje
- spoznali orodja, metode in tehnike managementa projektov
- seznanjeni z zaključevanjem projekta

Objectives and competences:

Teach and train students for management of less complex projects. Students will

- recognize types of projects and the complexity of the management of these
- become aware about the background of various types of projects, the reasons for the implementation and selection factors
- understand and be trained to implement steps of project management: planning, implementation and control
- learn about tools, methods and techniques of project management
- be familiar with the project closure

Predvideni študijski rezultati:

/Razumevanje pojmov, zakonitosti, pojavov, značilnosti projektov in z njimi povezanega projektnega managementa. Uporaba spoznani projektnega managementa v konkretnih projektih z različnimi značilnostmi. Pripravljenost na ustrezna odstopanja prakse od teorije projektnega managementa. Sposobnost razmišljanja vnaprej; ločevanje celote in bistva od posameznih delov; povezovanje delov v celoto; spretnost sodelovanja v in s timom.

Intended learning outcomes:

Understanding of concepts, lawfulness, phenomena, characteristics of projects and related project management. Using knowledge of project management in concrete projects with different characteristics. Preparedness for deviations from the practice and project management theory. Ability to think ahead, and to separate of whole essence of the individual parts, integration of parts into a whole. Ability to participate in the team and with the team.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja in razprava, poglabljanje snovi s primeri; usposabljanje za delo s programskim orodjem za planiranje projektov.
Izdelava primera seminarske naloge - plana projekta.
Obisk podjetij in seznanjanje s projekti v praksi.

Learning and teaching methods:

Lectures and discussion, presentation of examples and cases studies, MS project (project planning SW)training.
The preparation of the sample of a project plan (coursework).

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
/Pisni izpit	60,00 %	Examination
Projekt	40,00 %	Project

Reference nosilca/Lecturer's references:

Preko 20 let dela na projektih v praksi, 15 let kot manager projektov, mednarodno certificiran projektni manager (IPMA Certified Senior Project Manager).

Predsednik Slovenskega združenja za projektni management med leti 2006 in 2010, urednik znanstvene revije (2008-2009), programski vodja osrednje letne konference s področja projektnega managementa "ZPM forum" v letih 2004, 2005, 2009.

11 objavljenih prispevkov v revijah, 27 prispevkov na konferencah. Mentor pri 44 diplomskih nalogah.

Pomembnejši prispevki:

1. STARE, Aljaž. The impact of a project organisational culture and team rewarding on project performance. Journal for East European Management Studies. 2012. Vol 17, iss. 1. ISSN 0949-6181.
2. STARE, Aljaž. Comprehensive management of project changes. Econ. bus. rev, 2010, vol. 12, no. 3, str. 195-210. ISSN: 1580-0466.
3. STARE, Aljaž. Reducing negative impact of project changes with risk and change management. Mibes trans. (Online), spring 2011, vol. 5, iss. 1, str. 151-165. ISSN 1790-9899.
4. STARE, Aljaž. The impact of the organisational structure and project organisational culture on project performance in Slovenian enterprises. Management, Journal of Contemporary Management Issues. 2011. Vol. 16, No. 2. ISSN 1846-3363

Monografija: Projektni management: teorija in praksa, 2011.

Osnove managementa projektov: www.projektni-management.si

RAČUNALNIŠKI PRAKTIKUM

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Računalniški praktikum
 Computer Science Practicum
 UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067678
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 343

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	0	45	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Borut Kosec, doc.dr. Blaž Karpe

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v letnik in delo z računalnikom na vajah

Prerequisites:

The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the first year of study and attending the practical exercises with computer.

Vsebina:

/Uvodoma prikažemo pomen računalništva v znanosti, tehniki in industrijskih procesih. Za razumevanje zaokrožitvenih napak razložimo predstavitev numerične informacije, pretvarjanje števil v različne številske sestave, normirani dvojiški zapis, zapis osnovnih tipov podatkov v računalniški spomin, obseg in natančnost realnih števil ter obseg celoštevilčnih števil.
 V poglavju o značilnostih delovanja osebnih računalnikov opisemo strojno in programsko opremo, operacijske sisteme. Razlaga operacijskih sistemov temelji na MS Windows XP in GNU\ LINUX. Razložimo namizje, panel, opravilno vrstico, meni Start, meni vseh programov, ukazni

Content (Syllabus outline):

As a preliminary point we show the importance of computing in science, technology and industrial processes.
 To understand the error in numerical calculation, we first of all explained presentation of numerical information, converting numbers to different number systems, standardized binary record basic data types in a computer, memory size and precision of real numbers and the extent of integer numbers.
 The chapter on the functional characteristics of PCs describes the hardware and software and operating systems. Explanation of the operating systems is based on Microsoft Windows and GNU \ Linux. For both operating systems we explain working

<p>terminal in najpogosteje uporabljene ukaze v operacijskem sistemu GNU\Linux. Za pisanje tekstov in programov razložimo formatirane in neformatirane urejevalnike za pisanje tekstov. Prikažemo istočasno delo na več računalnikih z razlago računalniškega omrežja. Razložimo pojme omrežna sosečina, delovna skupina, ime računalnika, mape in tiskalniki v skupni rabi, uporabo datotek in tiskalnikov v drugih računalnikih in povezava z omrežnim pogonom. Razložimo še povezave s svetom preko Interneta (Ethernet povezave, usmerjevalniki, omrežni, transportni in programski protokol, IP naslovi, ime računalnika in domene; modemske povezave: SLIP in PPP protokol, omrežni računalniški programi, elektronska pošta, Telnet, FTP, SSH in SCP protokol).</p> <p>Programiranje.</p> <p>Leksikalna struktura, sintaktična struktura in semantika jezika; Osnovna sintaktična struktura programa; Tipi podatkov: osnovni (realni, celoštevilčni, znakovni, logični), interni, ordinalni, sestavljeni; Stavek za definicijo tipov, stavek za definicijo konstant; Deklaracija spremenljivk; Prireditveni stavek; Izrazi: celoštevilčni, znakovni, logični, interni; Krmilni stavki: Stavek za selekcijo (IF--THEN, IF--THEN--ELSE); Stavek za razvejanje (CASE); Stavki za ponavljanje (WHILE, REPEAT, FOR); Podprogrami: Funkcije; Procedure; Formalni argumenti (vhodni in vhodno—izhodni), aktualni argumenti (izrazi, spremenljivke); Hierarhična struktura programa; Globalna in lokalna imena; Algoritmi in programiranje, Sestavljeni tipi podatkov, Dinamične podatkovne strukture. Računalniško zajemanje meritev: Primer programa v Pascalu in C-ju za branje podatkov s sistemov za avtomatsko zajemanje merilnih podatkov in hkraten grafični prikaz; Grafični prikaz meritev zbranih v tabelah.</p>	<p>environment (Desktop, Control panel, Taskbar, Start menu, All programs menu, ...) and the most commonly used commands. To write texts, exercises with text editors (MS Word, Open Office Writer) are performed. Further chapters explain simultaneously work on multiple computers with the interpretation of computer networks, concepts of networks, working groups, the name of the computer, folders, and shared printers, application files We explain connection with the world via the Internet (Ethernet connection, router, network, transport and application protocols, IP addresses, computer name and domain; modem connection: SLIP and PPP protocol, network software, electronic mail, Telnet, FTP, SSH and SCP protocol).</p> <p>Programming.</p> <p>Lexical structure, syntactic structure and semantics of the language, basic syntactic structure of the program types: basic (real, integer, character, logical), internal, ordinal, declaration of constants, variables, assignment statement; terms: integer, character, logical, internal, control statements. Composition of selection (IF - THEN, IF - THEN - ELSE), statement for diversify (CASE); statements for repetition (WHILE, REPEAT, FOR), routines : Functions, Procedures, formal arguments (input and input-output), current arguments (expressions, variables), hierarchical structure of the program, global and local names, algorithms and programming, aggregate data types, dynamic data structures. Computerized data acquisition measurements: Example of the program in Pascal and C program to read data from an automated measurement data acquisition and simultaneous graphical display.</p>
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

/A.Alain. Jumping in to C++, 2013

A.Nandy: Practical Numerical Analysis using Microsoft Excel, 2004

Tutorials of various software programming

Cilji in kompetence:

/Študenti se seznanijo z uporabo računalnika kot pripomočka pri reševanju strokovnih problemov s pomočjo pisanja programov v višjih programskeh jezikih. Poudarek je na razvoju algoritmov in struktur podatkov za vrednotenje informacij, ocenitvi možnosti uporabe računalnika v delovnem procesu in predstaviti programsko bolj zahtevnih problemov v obliku, ki jo programer lahko obdelava na računalniku. Študent spozna tudi komercialno in odprtakodno programsko opremo za naknadno obdelavo

Objectives and competences:

Students learn to use the computer as a tool to solve scientific problems by writing programs in higher programming languages. The focus is on the development of algorithms and data structures for the evaluation of the information, assessing the possibility of using a computer in the work process and presentation of the problems in a form that can be processed by the programmer of the computer. Student gets familiar with commercial and open

rezultatov in grafično predstavitev računalniških simulacij.	source software for post-processing and graphical presentation of the results of computer simulations.
--	--

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:

Študent zna delati z različnimi namizji v okolju MS Oken in v okolju X na odprtokodnih sistemih, uporabljati formatirane in neformatirane tekstovne urejevalnike in preglednice ter pisati programe za simulacije tehnoloških procesov. Razume zaokrožitvene in okrajševalne napake, pomen ničle in njen zapis, maksimalne in minimalne numerične vrednosti, pojem algoritma in podatkovne strukture in zna rezultate izračunov prikazati grafično. Obvlada tudi vizualne predstavitve.

Znanje računalništva je za študenta uporabno pri vseh predmetih najprej zato, ker mu olajša delo pri pisaju in predstavljivah, nadalje pa mu omogoča razširjeno in poglobljeno obravnavo njegovih nalog. Naučena snov predstavlja solidno osnovo, da bo svoje računalniško znanje po zaposlitvi lahko nadgrajeval za hitrejše in bolj učinkovito delo v sodobnih delovnih procesih.

Študent spozna nov nivo gledanja na obravnavo tehničnih problemov preko možnosti simulacije procesov z lastnim kreiranjem in logičnim povezovanjem algoritmov in podatkovnih struktur v program.

Študent se pri laboratorijskih vajah seznaní z možnostjo iskanja dodatnih učnih prípomočkov, ki jih najde na Internetu kot priročnike v obliki pdf, ps ali html datotek, ter pridobitve odprtokodnih operacijskih sistemov in uporabniških programske orodij.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Student is able to work with MS Windows and open-source operating systems using formatted and unformatted text editors and spreadsheets and write programs for simulation of technological processes. Understands rounding errors, importance of zeros, maximum and minimum numerical value, the concept of the algorithm and data structures, the results of the calculations and visual presentations. Computer knowledge is useful for the student in all subjects, first, because it facilitates the work of writing and presentation, and further enables extended and in-depth treatment of his duties.

Learned material constitutes a solid basis to make their computer skills be upgraded to a faster and more efficient work in modern work processes. Students learn about a new level of looking at reading technical problems through the ability to simulate the processes of self-creation and logical linking of algorithms and data structures in the program.

At the laboratory exercises the student learns about the possibility of additional learning tools, which are found on the Internet such as manuals in pdf, ps and html files as well as the acquisition of open source operating systems and applications software tools.

Metode poučevanja in učenja:

/predavanja, vaje in delo na računalniku

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises on computer

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight	Assessment:
0,00 %	a) presence on laboratory exercises
0,00 %	b) written examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

KOVAČEVIĆ, Dušan, BUDAK, Igor, ANTIĆ, Aco, NAGODE, Aleš, KOSEC, Borut. FEM modeling and analysis in prevention of the waterway dredgers crane serviceability failure. Eng fail. anal.. [Print ed.], Mar. 2013, vol. 28, str. 328-339.

KARPE, Blaž, KOSEC, Borut, NAGODE, Aleš, BIZJAK, Milan. The influence of Si and V on the kinetics of phase transformation and microstructure of rapidly solidified Al-Fe-Zr alloys. Journal of mining and metallurgy. Section B, Metallurgy, 2013, vol. 49 B, no. 1, str. 83-89.

KOSEC, Borut, KARPE, Blaž, BUDAK, Igor, LIČEN, Metod, ĐORĐEVIĆ, Miroslav, NAGODE, Aleš, KOSEC, Gorazd. Efficiency and quality of inductive heating and quenching of planetary shafts. Metallurgy, 2012, vol. 51, br. 1, str. 71-74.

KOVAČEVIĆ, Dušan, BUDAK, Igor, ANTIĆ, Aco, KOSEC, Borut. Special finite elements : theoretical background and application. Technical gazette, 2011, vol. 18, br. 4, str. 649-655.

KARPE, Blaž, KOSEC, Borut, KOLENKO, Tomaž, BIZJAK, Milan. Heat transfer analyses of continuous casting by free jet meltspinning device. Metallurgy, 2011, vol. 50, br. 1, str. 13-16.

KOSEC, Borut, KOSEC, Ladislav, KOSEL, Franc, BIZJAK, Milan. Macroscopic simulation of two-phase copper matrix materials subjected to tensile deformation. Metall, 2000, jg. 54, nr. 4, str. 186-188.

PECLIN, Polona, MEHLE, Andraž, KARPE, Blaž, ROZMAN, Janez. Electrochemical and electrophysiological performance of platinum electrodes within the ninety-nine-electrode stimulating nerve cuff. Artificial organs, ISSN 0160-564X, Oct. 2015, vol. 39, no. 10, str. 886-896

KARPE, Blaž, NAGODE, Aleš, KOSEC, Borut, STOIĆ, Antun, DOLENEC, Matej, BIZJAK, Milan. Microstructure evolution and thermal stability of rapidly solidified Al-Ni-Co-Re alloy. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2013, vol. 52, br. 3, str. 305-308.

KARPE, Blaž, KOSEC, Borut, KOLENKO, Tomaž, BIZJAK, Milan. Heat transfer analyses of continuous casting by free jet meltspinning device. Metalurgija, ISSN 0543-5846, 2011, vol. 50, br. 1, str. 13-16.

SPLOŠNI IZBIRNI PREDMET 01

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Splošni izbirni predmet 01
General optional course 01
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0111935
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 815

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	0	30	0	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:

Vrsta predmeta/Course type:

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:	
Vaje/Tutorial:	

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

Prerequisites:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Temeljna literatura in viri/Readings:

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

--	--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

SPLOŠNI IZBIRNI PREDMET 02

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Splošni izbirni predmet 02
General optional course 02
UL NTF

Študijski programi in stopnja

Metalurške tehnologije, prva stopnja,
visokošolski strokovni

Študijska smer

Ni členitve (študijski
program)

Letnik

1. letnik

Semestri

2. semester

Izbirnost

obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:

0111936

Koda učne enote na članici/UL Member course code:

816

Predavanja /Lectures

Seminar /Seminar

Vaje /Tutorials

Klinične vaje /Clinical tutorials

Druge oblike študija /Other forms of study

Samostojno delo /Individual student work

ECTS

30

0

30

0

0

60

4

Nosilec predmeta/Lecturer:

Vrsta predmeta/Course type:

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:

Vaje/Tutorial:

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

Prerequisites:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Temeljna literatura in viri/Readings:

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

--	--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

STROKOVNI IZBIRNI 1

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Strokovni izbirni 1
Optional professional course 1
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0111937
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 817

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:

Vrsta predmeta/Course type:

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:	
Vaje/Tutorial:	

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

Content (Syllabus outline):

Temeljna literatura in viri/Readings:

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

--	--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

STROKOVNI IZBIRNI 2

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Strokovni izbirni 2
Optional professional course 2
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0111938
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 818

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:

Vrsta predmeta/Course type:

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:	
Vaje/Tutorial:	

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

Prerequisites:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Temeljna literatura in viri/Readings:

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

--	--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

STROKOVNI IZBIRNI 3

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Strokovni izbirni 3
Optional professional course 3
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0111939
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 819

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:

Vrsta predmeta/Course type:

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:	
Vaje/Tutorial:	

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

Prerequisites:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Temeljna literatura in viri/Readings:

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight Assessment:

--	--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

TEMELJI TRŽENJA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Temelji trženja
Course title:	Fundamentals of marketing
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077626
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	567

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	30	0	0	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Tomaž Kolar
----------------------------	-------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
pogoj za vključitev v delo je vpis v letnik študija	enrollment in the semester

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
/1. Opredelitev trženja in temeljnih trženskih konceptov 2. Vrednost, zadovoljstvo, zvestoba porabnikov 3. Strateški trženski proces in načrt 4. Izzivi in prilaganje trženja v 21. Stoletju 5. Tržensko okolje 6. Trženske raziskave 7. Napovedovanje in merjenje povpraševanja 8. Nakupno vedenje porabnikov 9. Ciljno trženje – segmentiranje, ciljanje in pozicioniranje 10. Izdelek, storitev in ostale trženske entitete 11. Življenjski cikel izdelka/druge entitete in razvoj novih izdelkov/drugih entitet 12. Blagovne Znamke 13. Cena 14. Tržne poti 15. Tržensko komuniciranje – oglaševanje,	1. Marketing in the modern firm and main marketing concepts 2. Customer value, satisfaction and loyalty 3. Strategic marketing process and plan 4. Challenges and adaptations of marketing in the 21st century 5. The marketing environment 6. The marketing research 7. Forecasting and measuring demand 8. Consumer behavior 9. Target marketing - segmentation, targeting and positioning 10. Product, service and other entities 11. Product/entity life cycle and development of new products/entities 12. Brands 13. Price 14. Marketing channels

<p>pospeševanje prodaje, odnosi z javnostmi</p> <p>16. Trženjsko komuniciranje – osebna prodaja, neposredno trženje, trženje od ust do ust, interaktivno trženje</p>	<p>15. Marketing communications - advertising, sales promotion, public relations</p> <p>16. Marketing communications - personal selling, direct marketing, word of mouth marketing, interactive marketing</p>
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

/Konečnik Ruzzier, M. (2011): Temelji trženja: Pристоп к трženjskemu načinu razmišljanja v 21. stoletju. Ljubljana: Meritum. 253 str. (for course in Slovenian language)

Kotler, P. & Armstrong, G. (2012). Principles of Marketing- Global Edition. 14th Ed. London, UK: Pearson Prentice Hall (for Course in English language).

Cilji in kompetence:

- / - Razviti temeljna znanja o trženju kot poslovнем konceptu in kot dejavnosti v podjetju.
- Privzgojiti študentom občutek za to, kaj je tržno naravnano podjetje, ki stremi k izpolnjevanju pričakovanj porabnikov bolje od konkurentov.
- Razviti sposobnosti za povezovanje posameznih sestavin trženja v harmonično celoto.
- Privzgojiti študentom potrebo po budnem spremljanju dogajanja v konkurenčnem okolju podjetja in lastno pozitivno naravnost do sprememb.
- Navaditi študente na skupinsko delo in na uporabo pridobljenega znanja pri reševanju konkretnih problemov.

Objectives and competences:

- To develop basic knowledge about marketing as a business concept and as an activity in the company.
- To impart the feeling what is a market-oriented company which aims to fulfil customer expectations better than the competitors.
- To develop competences for integration of marketing elements into a harmonious integrity.
- To impart to students the need for careful monitoring of competitive business environment and for own positive attitude toward changes.
- To accustom students to a team work and to the application of the acquired knowledge for concrete problem solving.

Predvideni študijski rezultati:

/Študent pridobi temeljna znanja o trženju kot poslovнем konceptu in kot dejavnosti v podjetju, tako da jih zna temeljito razumeti, povezovati, vrednotiti in praktično uporabiti.Uporaba znanja pridobljenega na temelju teorije in študija praktičnih primerov za opredelitev in analizo kritičnih pojavov na področju trženja v podjetju. Študent bo na osnovi pridobljenega znanja sposoben povezati posamezne sestavine trženja v harmonično celoto.Znanje, ki mu ga da študij predmeta, omogoča študentu ne zgolj razumevanje ključnih razsežnosti in celovitih vprašanj v zvezi z razvojem in načrtovanjem trženja v podjetju, ampak tudi kritično ocenjevanje teoretičnih prispevkov in prakse trženja doma in na tujem. Študent bo razvil spretnosti za analitično razmišljanje ter za identifikacijo in reševanje problemov na temelju študija primerov; navadil se bo poročati (ustno in pisno) o svojih ugotovitvah in odločitvah; razvil bo sposobnosti za učinkovito delo v skupinah.

Intended learning outcomes:

A student acquires basic knowledge about marketing as a business concept and as an activity in the company so that she/he can thoroughly understand, integrate, evaluate, and use them in practice. The application of knowledge acquired based on theory and practical examples for a definition and analysis of critical phenomena in the field of marketing in the company. Based on the acquired knowledge, a student will be able to integrate marketing elements into a harmonious integrity. The knowledge, acquired with the course study, enables the student not only to understand the key extensiveness and questions regarding the development and planning of marketing in the company, but also to critically assess theoretical contributions and practice of marketing in Slovenia and abroad. A student will develop skills for analytical thinking and for problem identification and solving based on case studies, she/he will become familiar (oral and written) about her/his findings and decisions; she/he will develop capabilities for an efficient team work.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja: 2 uri tedensko, s pomočjo katerih študentje pridobijo osnovna teoretična spoznanja o trženjskih konceptih ter njihovem prenosu na

Learning and teaching methods:

Lectures: 2 hours per week, with the aim to introduce students with major theoretical marketing concepts and their application to real Slovenian and worldwide

konkretnе slovenske in tuje praktične primere.

Vaje in seminarji: 2 uri tedensko, ki omogočajo poglabljanje in nadgradnjo teoretičnih vsebin s pomočjo proučevanja aktualnih praktičnih primerov. Na vajah in seminarjih študentje samostojno v okviru skupin rešujejo praktične trženjske probleme, ki jih kasneje med skupinami in vodjo vaj tudi podrobnejše analizirajo ter se pogovorijo o primernih in ustreznih pristopih k njihovemu reševanju.

practical cases.

Tutorial and seminars: 2 hours per week, which contribute to deeper understanding of theoretical marketing concepts with the examination of case studies. Students actively and in groups analyze real marketing problems and propose possible solutions, which are further discussed.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

pisni izpit - 80%	80,00 %	written final exam - 80%
pisna preizkušnja - 10%	10,00 %	midterm exams - 10%
aktivno sodelovanje na predavanjih, vajah in seminarjih (dodatne točke) - 10%	0,00 %	active participation at tutorials and seminars (bonus) - 10%
projekt - 10%	10,00 %	project - 10%

Reference nosilca/Lecturer's references:

Kolar, T., Toporišič, A. (2007). Marketing as warfare, revisited. *Mark. intell. plann.*, 25(3), str. 203-216.

Kolar, T. (2008). Perceived survey quality and respondent participation. *Druš. istraž.* (Zagreb), stu./pros. 2008, 17(6), str. 1203-1217.

Kolar, T., Kolar, I. (2008). What respondents really expect from researchers. *Eval. rev.*, 32(4), str. 363-391.

TERMODINAMIKA METALURŠKIH PROCESOV

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Termodinamika metalurških procesov
Course title:	Thermodynamics of Metallurgical Processes
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067691
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	383

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Jožef Medved, Maja Vončina
----------------------------	----------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Pogoj za vključitev v delo je vpis v tekoči letnik.	Prerequisites: Condition for inclusion is enrollment in the current year.
--	---

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Uvod, obnašanje plinov in par, ničelni stavek termodinamike; prvi zakon termodinamike: popolni in nepopolni diferencial, reverzibilni procesi, Joule-jev poskus, toplotna kapaciteta, entalpija, reakcijska toplota, Kirchhoffov zakon; drugi zakon termodinamike: učinek toplotnega stroja, Carnotov krog, entropija, sprememba entropije izoliranih sistemov, statistični pomen entropije, skupna trditev prvega in drugega zakona termodinamike; pomožne funkcije; termodinamika raztopin: parcialne molske količine, idealne raztopine, realne raztopine, fugativnost, aktivnost, integralne količine, Van't Hoffova enačb, Gibbs-Duhemova enačba, Henryjevo standardno stanje, Raoultov zakon, regularne raztopine, aktivnosti v večkomponentnih raztopinah, Richardson-Ellinghamovi diagrami; fazna	Introduction, the behaviour of gases and vapours, zero sentence of thermodynamics; First law of thermodynamics: complete and incomplete differential, reversible processes, Joule's experiment, heat capacity, enthalpy, heat of reaction, Kirchhoff law; the Second law of thermodynamics: the effect of a heat engine, Carnot circle, entropy, entropy of isolated systems, the statistical significance of entropy, overall argument of the first and second laws of thermodynamics, Auxiliary functions, Thermodynamics of solutions: partial molar quantities, ideal solutions, real solutions, fugacity, activity, integral quantities, Van, t Hoff equations, Gibbs-Duhem equation, Henry's standard state , Raoult's law, regular solution, the activities of multicomponent solutions, Richardson-Ellingham

<p>ravnotežja: Gibbsovo fazno pravilo, Clausius-Clapeyronova enačba, fazne spremembe v enokomponentnih sistemih, fazni diagrami, prosta energija, kemijski potencial, ravnotežja; elektrokemijske reakcije: prevodnost, transport ionov, potenciali, elektrokemijske meritve, elektrokemija raztopin, procesi v staljenih soleh, Topnost plinov: Sievertsov zakon, Kinetika procesov v raztopinah: reakcijska kinetika heterogenih reakcij, aktivacijska energija, homogene in heterogene reakcije, hitrost homogenih reakcij, reakcije ničlega, I. in II. reda; Termodynamika difuzije: termodin. sila koncentracijskega gradiента, Fickov prvi in drugi zakon difuzije, pomen difuzijske enačbe; Laboratorijske vaje</p>	<p>diagrams; Phase equilibria: Gibbs phase rule, Clausius-Clapeyron equation, phase transition in one-component systems, phase diagrams, free energy, chemical potential, equilibrium; Electrochemical reactions: conductivity, ion transport, potentials, electrochemical measurements, electrochemistry of solutions, processes in molten salts; Gas solubility: Sieverts' law; Kinetics in solution: reaction kinetics of heterogeneous reactions, activation energy, homogeneous and heterogeneous reactions, rate of homogeneous reactions, zero, I. and II. order; Thermodynamics of diffusion: thermodynamic concentration gradient force, Fick's first and second law of diffusion, the importance of diffusion equations, Laboratory exercises</p>
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- V. Gontarev. Termodynamika, učbenik, Univerza v Ljubljani, NTF, Ljubljana, 2005.
- V. Gontarev. Teorija metalurških procesov, učbenik, Univerza v Ljubljani, NTF, Ljubljana, 2005.
- M. Vončina. Termodynamika materialov : računski primeri z rešitvami. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2020.
- R. DeHoff. Thermodynamics in Materials Science, Second Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006.
- S. R. Turns. Thermodynamics, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
- Laboratorijski praktikum (predloga)

Cilji in kompetence:

<p>Osnovni smotri predmeta so naučiti študente termodinamične zakonitosti in lastnosti, ki so inženirju metalurgije in materialov potrebne za razumevanje fizikalno-kemijskih procesov v materialih in tehnologijah izdelave le-teh. Študentje osvojijo termodinamične zakone, osnove termodinamike v tekočih in trdnih raztopinah, kemijska in fazna ravnotežja v materialih, osnove kinetike in elektrokemije. Vse razlage so združene z veliko računskih in praktičnih primerov.</p>

Objectives and competences:

<p>The main aims of the object is to teach students thermodynamic laws and properties, which are engineer metallurgy and materials necessary for the understanding of the physico-chemical processes in materials and techniques of manufacture thereof. Students acquire the thermodynamic laws, basic thermodynamics of liquid and solid solutions, chemical and phase equilibria in materials, basic kinetics and electrochemistry. All explanations are combined with a lot of computational and practical examples.</p>
--

Predvideni študijski rezultati:

<p>/Znanje in razumevanje: Študent mora razumeti osnovne pojme ter zakonitosti termodinamike. Spozna osnove zakonitosti obnašanja plinov in par, zakone termodinamike, pomožne funkcije teorije raztopin, pozna na čem temeljijo fazna ravnotežja, računa ravnotežja, spozna osnove statistične termodinamike, spozna termodinamiko binarnih faznih diagramov. Študent spozna na čem temelji kinetika procesov v raztopinah, difuzija ter spozna pomen elektrokemijske reakcije. Laboratorijski praktikum naj bi doprinesel k boljšemu razumevanju in večji uporabi preiskovalnih metod s</p>

Intended learning outcomes:

<p>Knowledge and understanding: Students must understand the basic concepts and laws of thermodynamics. Learn the basics legality of the behavior of gases and fumes, laws of thermodynamics, auxiliary functions theory of solutions, knowledge on what the phase equilibria, account balance, learn the basics of statistical thermodynamics, thermodynamics realizes binary phase diagrams. Familiarity is based on what the kinetics of processes in solution, diffusion, and learn the importance of electrochemical reactions. Laboratory practicum to bring about a better understanding and greater use of investigative techniques in the field of thermodynamics, both in</p>

področja termodinamike tako v raziskovalni dejavnosti kot tudi v industriji.	research and in industry.
--	---------------------------

Metode poučevanja in učenja: /predavanja, računske vaje, laboratorijske vaje	Learning and teaching methods: lecture, tutorial, lab work
--	--

Načini ocenjevanja:	Delež/Weight	Assessment:
• pisni izpit, ki ga lahko študent opravi z 2 kolokviji;	60,00 %	• examination, which the student can perform the 2 tests;
• ustni izpit;	40,00 %	• oral examination;
• opravljen laboratorijski praktikum	0,00 %	• Completed laboratory practicum

Reference nosilca/Lecturer's references:
1. VONČINA, Maja, KRESNIK, Kristijan, VOLŠAK, Darja, MEDVED, Jože. Effects of homogenization conditions on the microstructure evolution of aluminium alloy EN AW 8006. <i>Metals</i> , 2020, vol. 10, iss. 3, str. 1-12. [COBISS.SI-ID 1859167]
2. VONČINA, Maja, KORES, Stanislav, MRVAR, Primož, MEDVED, Jože. Effect of Ce on solidification and mechanical properties of A360 alloy. <i>J. alloys compd.</i> [Print ed.], 2011, vol. 509, no. 27, str. 7349-7355. [COBISS.SI-ID 1133407]
3. VONČINA, Maja, MEDVED, Jože, JERINA, Lina, PAULIN, Irena, CVAHTE, Peter, STEINACHER, Matej. The impact of Al-Ti-B grain-refiners from different manufacturers on wrought Al-alloy. <i>Archives of metallurgy and materials</i> , 2019, vol. 64, no. 2, str. 739-746. [COBISS.SI-ID 1807711]
4. MEDVED, Jože, VONČINA, Maja, KLANČNIK, Grega, MRVAR, Primož. Termodinamično modeliranje kot pomoč pri optimirjanju aluminijevih materialov in tehnologij = Thermodynamic modeling as a support for optimization of aluminium materials and technologies. <i>Livar. vestn.</i> , 2013, vol. 60, no. 1, str. 31-51. [COBISS.SI-ID 1269343]

TOPLOTNA OBDELAVA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Toplotna obdelava
 Heat Treatment
 UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0067698
 Koda učne enote na članici/UL Member course code: 649

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Aleš Nagode

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Vpis v letnik študija.

Prerequisites:

Matriculation into the adequate year of the study programme.

Vsebina:

/Ravnotežni diagram Fe-C. Opis in razlaga diagrama Fe-C kot osnova za razumevanje toplotne obdelave jekel. Transformacija avstenit-ferit. Transformacija avstenit-cementit. Reakcija avstenit-perlit. Vpliv zlitinskih elementov na sistem Fe-C. Vpliv elementov na \square in \square področje. Vpliv elementov na kinetiko transformacije \square/\square . Tvorba martenzita. Kinetika martenzitne transformacije. Kristalna struktura martenzita. Bainitna reakcija. Zgornji bainit. Spodnji bainit. Kinetika bainitne reakcije. Prakse toplotnih obdelav jekel. Uporaba TTT diagramov. Avstenitizacija, kaljenje, poboljšanje. Jominy test. Martempering. Kemično-termične obdelave jekel. Cementacija. Nitriranje, boriranje, karbonitriranje, ionsko nitriranje.

Content (Syllabus outline):

Equilibrium binary phase diagram Fe-C: Description and explanation of Fe-C phase diagram for understanding of heat treatment of steels. Transformations of austenite into ferrite. Transformation of austenite into cementite. Austenite-pearlite reaction. The effect of alloying elements on Fe-C phase diagram. The effect of elements on \square and \square fields. The effect of elements on kinetics of transformation \square/\square . Formation of martensite. The kinetics of martensitic transformation. Crystal structure of martensite. Bainitic reaction. Upper bainite. Lower bainite. Kinetics of bainitic transformation. Heat treatment of steels. Application of TTT diagrams. Austenitisation, hardening, quenching and tempering; Jominy test. Martempering.

<p>Termomehanska obdelava jekel. Hladna predelava in toplotna obdelava. Visokotemperaturna termomehanska obdelava. Ausforming, isoforming. Homogenizacijsko žarenje. Pomen homogenizacijskega žarenja. Difuzijski procesi med homogenizacijskim žarenjem. Praksa homogenizacijskega žarenja na primeru aluminijevih in bakrovih zlitin.</p> <p>Izločevalno utrjevanje. Fizikalno-metalurške osnove izločevalnega utrjevanja. Raztopno žarenje. Gašenje. Prenasičena trdna raztopina. Sekvenca izločanja. Naravno in umetno staranje. Kinetika izločevalnega utrjevanja. Sprememba mehanskih lastnosti med staranjem. Praksa izločevalnega utrjevanja na primerih aluminijevih, magnezijevih in bakrovih zlitin.</p> <p>Poprava in rekristalizacija. Mikrostrukturne spremembe med žarenjem hladno deformiranih kovin in zlitin. Statična poprava. Statična rekristalizacija. Rast zrn. Sekundarna rekristalizacija. Rekristalizacijski diagram. Praksa mehkega žarenja na primeri aluminijevih in bakrovih zlitin. Različna trdnostna stanja.</p> <p>Termomehanska obdelava. Vmesna termomehanska obdelava (ITMT). Končna termomehanska obdelava (FTMT). Primeri termomehanskih obdelav.</p>	<p>Chemical heat treatment of steels. Carburisation. Nitriding, Boriding, carbonitriding, ion nitriding. Thermomechanical processing: Cold working and heat treatment. high temperature thermomechanical processing. Ausforming, isoforming. Homogenisation annealing. The aim of homogenisation. Diffusion processes during homogenisation. Homogenisation of Aluminium and Copper alloys.</p> <p>Precipitation hardening. Physical and metallurgical basics of precipitation hardening. Solution annealing. Quenching. Supersaturated solid solution.</p> <p>Precipitation sequence. Ageing. The kinetics of precipitation hardening. Changes of mechanical properties during of ageing. Precipitation hardening of aluminium, magnesium and copper alloys.</p> <p>Recovery and recrystallisation. Microstructure changes during annealing of cold worked metals and alloys.</p> <p>Static recovery. Static recrystallisation. Grain growth. Secondary recrystallisation. Recrystallisation diagrams. Soft annealing of aluminium and copper alloys.</p> <p>Different hardening conditions.</p> <p>Thermomechanical processing: Intermediate thermomechanical processing (ITMT). Final thermomechanical processing (FTMT). Examples of thermomechanical processing.</p>
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /Honeycombe R.W.K., Bhadeshia H.K.D.H. : Steels. Microstructure and Properties, Edward Arnold, London, 1995, str. 83 - 198
 Polmear I. J. Light alloys. Metallurgy of the light metals, Edward Arnold, London, 1995, str. 24 – 65
 Kumar Sinha: Ferrous Physical Metallurgy, Butterworth Pub. Stoneham MA 02180, 1989, str. 819
 H.J. Wärmebehandlung von Stahle, Metallkundliche Grundlagen, VEB, Deutsche Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1971, str. 316

Cilji in kompetence:

/Toplotne obdelave jekel in zlitin neželeznih kovin so med najpomembnejšimi postopki pri izdelavi in predelavi kovinskih materialov. S kontroliranim vodenjem procesov toplotne obdelave nastanejo ustrezne mikrostrukture, ki vplivajo na mehanske in tehnološke lastnosti polizdelkov in izdelkov. Namen predmeta je, da se študenti seznanijo s teoretičnimi osnovami strukturnih in mikrostrukturnih sprememb v kovinah in zlitinah in, da teoretično znanje lahko prenesejo v prakso. Cilj predmeta je, da študenti lahko samostojno načrtujejo in vodijo procese toplotnih obdelav za različne kovinske materiale.

Objectives and competences:

Heat treatments of steels and nonferrous alloys are among the most important processes in production of metallic materials. With controlled heat treating process appropriate microstructures are formed. These microstructures have influence on mechanical and technological properties of semi-products and products. The goal of the course is to give the students knowledge from theoretical basis of structural and microstructural changes in metals and alloys and to apply this knowledge in profession. The aim of the course is to train the student to plan and lead the heat treatment of different metallic materials independently.

Predvideni študijski rezultati:

- /Znanje in razumevanje:
 Za razumevanje vsebine predmeta so potrebna predhodna osnovna znanja s področja fizikalne

Intended learning outcomes:

- Knowledge and understanding:
 For the understanding of the course the student needs to have knowledge from Physical metallurgy.

metalurgije. Namen predmeta je, da se študenti seznanijo s teoretičnimi osnovami toplotne obdelave kovin in zlitin na osnovi železa in pomembnejših neželeznih kovin. Cilj predmeta je, da študenti lahko samostojno vodijo toplotne obdelave različnih kovinskih materialov v praksi.

The purpose of the course is to give the students knowledge from theoretical basis of heat treatment of metals and iron based alloys as well as non-ferrous alloys. The aim of the course is to train the student to plan and lead the heat treatment of different metallic materials independently.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory work

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
ocena laboratorijskih vaj	30,00 %	the mark of laboratory work
ocena pisnega dela izpitita	30,00 %	the mark of written examination
ocena ustnega dela izpitita	40,00 %	the mark of the oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

NAGODE, Aleš, KOSEC, Ladislav, ULE, Boris. Uni-axial and multi-axial creep behavior of P91-type steel under constant load. Engineering failure analysis, ISSN 1350-6307. [Print ed.], 2011, vol. 18, no. 1, str. 61-67

NAGODE, Aleš, KOSEC, Ladislav, ULE, Boris. Uni-axial and multi-axial creep behavior of P91-type steel under constant load. Engineering failure analysis, ISSN 1350-6307. [Print ed.], 2011, vol. 18, no. 1, str. 61-67KOSEC, Ladislav, ŠAVLI, Štefan, KOŽUH, Stjepan, HOLJEVAC-GRGURIĆ, Tamara, NAGODE, Aleš, KOSEC, Gorazd, DRAŽIĆ, Goran, GOJIĆ, Mirko. Transformation of austenite during isothermal annealing at 600-900°C for heat resistant stainless steel. Journal of alloys and compounds, ISSN 0925-8388. [Print ed.], avg. 2013, vol. 567, str. 59-64,

SMOLEJ, Anton, KLOBČAR, Damjan, SKAZA, Branko, NAGODE, Aleš, SLAČEK, Edvard, DRAGOJEVIĆ, Vukašin, SMOLEJ, Samo. Superplasticity of the rolled and friction stir processed Al-4.5 Mg-0.35Sc-0.15Zr alloy. Materials Science & Engineering. A, Structural materials: Properties, Microstructure and Processing, ISSN 0921-5093. [Print ed.], Jan. 2014, vol. 590, str. 239-245

TOPLOTNO TEHNIČNI IZRAČUNI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Toplotno tehnični izračuni
Course title:	Thermo Technical Calculations
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067679
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	345

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	15	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Borut Kosec
----------------------------	-------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

/Pogoj za vključitev v delo oziroma za opravljanje študijskih obveznosti je vpis v 1. letnik študija. Opravljeno in uspešno predstavljeno projektno delo je pogoj za pristop k pisnemu in ustnemu izpitu.

Prerequisites:

The condition to attend in the teaching course and to perform study obligations is an entry in the first year of study.
Completed and successfully presented project work is required before taking the written and oral exam.

Vsebina:

/Uvod. Toplotne lastnosti snovi. Toplotna prevodnost. Toplotna prevodnost kot funkcija temperature. Specifična toplota. Gostota. Temperaturna prevodnost. Pojem temperaturnega polja. Pojmi o toploti in temperaturi. Mednarodni sistem merskih enot ter njihova pretvorba v ostale sisteme merskih enot. Plini. Snovne lastnosti plinov: topotna prevodnost, gostota, viskoznost, specifična toplota, specifična plinska konstanta. Plinske mešanice in njihove lastnosti. Plinski zakoni. Normalni pogoji. Vlaga v plinu in njen vpliv na gostoto plina. Meritve vlažnosti plinov. Temperaturna skala: definicija,

Content (Syllabus outline):

Introduction. Thermal properties of materials. Thermal conductivity. Thermal conductivity as a function of temperature. Specific heat. Density. Temperature diffusivity. The concept of temperature field. Concepts of heat and temperature. The international system of units and its conversation into other unit systems. Gases. Physical properties of gases: thermal conductivity, density, viscosity, specific heat, the specific gas constant. Gas mixtures and their properties. Thermodynamic laws. Normal conditions. Moisture in the gas and its impact on the density of the gas.

<p>fiksne točke.</p> <p>Goriva: Trdna, tekoča, plinasta. Preiskave goriv. Definicija, računanje in eksperimentalno določanje zgorevalne toplote in kurilnosti.</p> <p>Nauk o gorenju. Stehiometrične enačbe zgorevanja. Poraba kisika. Poraba zraka. Razmernik zraka.</p> <p>Produkti zgorevanja, množina in sestava. Popolno in nepopolno zgorevanje. Ocena zgorevanja. Ostwaldov trikotnik gorenja.</p> <p>Termodynamika zgorevanja. Adiabatna temperatura plamena. Vpliv kemijskih ravnotežnih reakcij.</p> <p>Računanje ravnotežnih sestav produktov zgorevanja. Analiza gorljivih in dimnih plinov. Jemanje vzorca plina. Plinska kromatografija. Analizatorji na osnovi fizikalnih lastnosti plinov. Orsatov aparat. Trdni elektrolitski senzorji za določevanje koncentracije kisika.</p> <p>Toplotnotehnične meritve. Meritve tlakov. Meritve pretokov. Meritve vlage. Toplotna bilanca.</p> <p>Mehanizmi prenosa toplote: Prevod, prestop, sevanje. Prevod toplote. Osnovni zakon prevajanja toplote in njegova uporaba. Formulacija splošne parcialne diferencialne enačbe prevoda toplote brez in z izvori toplote. Eno in večdimenzionalni prevod toplote.</p> <p>Prevajanje toplote v osnovnih geometrijskih oblikah teles. Prevajanje toplote v kompleksnih in sestavljenih telesih. Faktor ukrivljenja.</p> <p>Prestop toplote. Formulacija splošne parcialne diferencialne enačbe prestopa topote. Pojem toplotne prestopnosti. Kinematika fluida. Hidravlični radij.</p> <p>Formulacija gibalne in kontinuitetne enačbe.</p> <p>Teorija podobnosti. Geometrijska, termična in hidrodinamična podobnost. Podobnostna števila. Kriterijske enačbe; za omejen in neomejen prostor ter gibanje fluidov v ceveh.</p> <p>Toplotno sevanje. Fizikalne osnove toplotnega sevanja. Stefan-Boltzmanov zakon. Stefan-Boltzmannova konstanta. Koeficient emisivnosti.</p> <p>Analiza vpliva toplotne prevodnosti in prestopnosti na prehodnost toplote.</p> <p>Industrijsko ogrevanje. Pregled procesov ogrevanja. Študija primerov.</p>	<p>Humidity measurements of gases. Temperature scales: definition, fixed points.</p> <p>Fuels: Solid, liquid, gaseous. Investigations of fuels. The definition, calculation and experimental determination of upper and lower heat of combustion.</p> <p>Combustion chemistry. Stoichiometric combustion equation. Oxygen consumption. Air consumption. Air ratio. Qualitative and quantitative analysis of combustion products. Complete and incomplete combustion. Combustion efficiency calculation. Ostwald combustion diagram.</p> <p>Thermodynamics of combustion. Adiabatic flame temperature. Effect of chemical reactions. Analysis of the combustible gases and the flue gas. Gas sampling. Gas chromatography. Analyzers based on the physical characteristics of the gas. Orsat apparatus. Solid electrolyte sensor for oxygen concentration measurement.</p> <p>Temperature measurements. Measurements of pressure. Flow measurements. Moisture measurements. Heat balance calculation. Mechanisms of heat transfer: Conduction, convection and radiation.</p> <p>Conduction of heat. The basic law of heat conduction and its use. Formulation of general partial differential equations of heat conduction with and without heat sources. Single and multi-dimensional heat conduction. Heat conduction in basic geometric bodies. Heat conduction in complex and composite bodies. Curvature factor.</p> <p>Convection. Formulation of general partial differential equations of convection heat transfer. The concept of heat transfer coefficient. Fluid flows. Hydraulic radius. Formulation of momentum and continuity equation.</p> <p>Theory of similarity. Geometric, thermal and hydrodynamic similarity. Similarity dimensionless numbers. Criterion equation for limited and unlimited space. Heat transfer and fluid flow pipes.</p> <p>Thermal radiation. Physical fundamentals of radiation heat transfer. Stefan-Boltzman law. Stefan-Boltzman constant. The coefficient of emissivity.</p> <p>Thermal conductivity influence on heat transfer coefficient and corresponding convective heat transfer. Industrial heating: modes, principles. Case studies.</p>
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /KOLENKO, T. Skripta iz toplotne tehnike. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, 2005.
- HEILIGENSTEADT, W. Waermetechnische Rechnungen fuer Industrieoefen. Duesseldorf: Stahleisen Verlag, 1969.
- DESHMUKH, Y.V. Industrial Heating – Principles, Techniques, Materials, Applications and Design. London: Taylor Francis, 2005.
- HERR, H. Nauka o toploti. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.
- KAIVANY, M. Principles of Heat Transfer. New York: John Wiley Sons, 2002.

Cilji in kompetence:

/Osnovni cilj predmeta Toplotno tehnični izračuni je naučiti študente osnovnih znanj o topoti in temperaturi, gorivih, gojenju ter mehanizmih prenosa toplotne v naravi in tehniki.
 Študent se v okviru predmeta usposobi za analizo pojavov s področja topotne tehnike in prenosa toplotne.
 Študent se navaja na samostojno, timsko ter projektno delo, uporabo strokovne literature in sodobnih virov informacij.

Objectives and competences:

The main objective of the course Thermo Technical Calculations is to teach students the basic knowledge about heat and temperature, fuels, combustion and heat transfer mechanisms in nature and technology. Students in this course get expertise for the analysis of phenomena in the field of thermal engineering and heat transfer.
 The student gets accustomed to individual and team work, project and research work, and expert literature and modern information source applications.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
 Študent se v okviru predmeta nauči: Načrtovanja in reševanja topotno tehničnih problemov z uporabo programskega orodja; Meritve kuralnosti trdnih, tekočih in plinastih goriv, plamenišča, vnetišča, viskoznosti in gostote tekočih goriv; Meritve pretokov, tlakov in temperature; Zajemanje signalov merilnih pretvornikov in hkratna računalniška obdelava merilnih podatkov; Fizikalne in kemijske metode za analizo kuralnih in zgorevnih plinov; Povezava osnovnih zakonitosti prenosa toplotne in snovi, dinamike tekočin in koncepta termodinamičnih energijskih bilanc z različnimi merilnimi tehnikami in regulacijami za analizo visokotemperaturnih procesov.
 V okviru predmeta Toplotno tehnični izračuni pridobljeno znanje je uporabno pri izdelavi topotnih bilanc, določitvi porabe toplotne, termičnega izkoristka in za oceno racionalne rabe energije ter kakovosti ogrevanja.
 Študent se pri laboratorijskih vajah iz Toplotno tehničnih izračunov spozna z metodologijo in natančnim pristopom pri delu z merilnimi napravami in izdelavo poročil. Pri računskih vajah in reševanju postavljenih mu problemov se študent nauči reševanja topotno tehničnih problemov z uporabo programskega orodja.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Students in this course learn: planning and solving of thermal technical problems with the use of specific software tools; Measurements of the net calorific value of solid, liquid and gaseous fuels their flash point, viscosity and density; Measurements of flow, pressure and temperature; Data acquisition from measurement sensors and simultaneous computer processing of measurement data; Physical and chemical methods for flue gas analysis and combustion efficiency; connection between heat and mass transfer, fluid dynamics and thermodynamic concept of energy balance with various measuring techniques and control systems for the analysis of high-temperature processes.
 Knowledge acquired in the course of Thermal technical calculations is useful for the calculation of heat balances, fuel consumption and thermal efficiency optimization.
 Students in the laboratory learn the methodology and working with instrumentation and preparation of expert reports. In computational exercises students learn to solve thermo technical problems with the application of software tools.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, računske vaje in simulacije, laboratorijske vaje, reševanje praktičnih primerov in projektno delo.

Learning and teaching methods:

Lectures. Exercises solving and simulations.
 Laboratory work. Solving case studies. Project work.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

ocena raziskovalnega seminarja (30 %)	30,00 %	the mark of project work (30%)
ocena laboratorijskih vaj (15 %)	15,00 %	the mark of laboratory work (15 %)
ocena pisnega dela izpitja (25 %)	25,00 %	the mark of written examination (25%)
ocena ustnega dela izpitja (30 %)	30,00 %	the mark of the oral examination (3%)

Reference nosilca/Lecturer's references:

KARPE, Blaž, KOSEC, Borut, NAGODE, Aleš, BIZJAK, Milan. The influence of Si and V on the kinetics of phase transformation and microstructure of rapidly solidified Al-Fe-Zr alloys. Journal of mining and metallurgy. Section B, Metallurgy, , 2013, vol. 49 B, no. 1, str. 83-89.

KOSEC, Borut. Failures of dies for die-casting of aluminium alloys. Metallurgy, 2008, vol 47, no. 1, str. 51-55.

KOSEC, Borut, KOSEC, Gorazd. Temperature field analysis on active working surface of the die-casting die. Metall, 2003, jg. 57, no. 3, str: 134-136.

TUJ JEZIK - TEHNIČNA ANGLEŠČINA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Tuj jezik - Tehnična angleščina
Course title:	Foreign Language - Technical English
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0077588
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	564

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	0	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Barbara Luštek Preskar
----------------------------	------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: /Vpis v letnik.	Prerequisites: Enrolment in study year
---	--

Vsebina: /- branje in strategije branja, uvajanje v diskurz strokovnih in tehničnih tekstov; - uporaba slovarjev in drugih informacijskih virov; - pisanje sestavkov in poročil - predstavitev projektov v angleščini - opisovanje grafov - poslovna komunikacija (telefoniranje, pisanje pisem) - sodelovanje v razpravah	Content (Syllabus outline): - reading, reading strategies, discourse of technical texts - use of dictionaries and other information sources - writing paragraphs and reports - project presentations - describing graphs - professional communication (writing letters, telephoning) - taking part in discussions
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings: /Vukadinović Beslić N.: Mining & tunnelling : English for geotechnology and mining : visokošolski učbenik jezika stroke, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geoteknologijo in rudarstvo, Ljubljana, 2011, 95 str.;
--

--

Cilji in kompetence:

- /-dogrjevanje splošnega znanja angleščine na višjo stopnjo z uvajanjem strokovnih tekstov;
- izpopolnjevanje kompetenc v ustrem in pisnem izražanju;
- širjenje besednega zaklada in gradnja strokovnega besedišča;
- razvijanje bralnih spretnosti.

Objectives and competences:

- upgrading general knowledge of English by introducing professional/technical texts
- acquiring competences for written and oral communication
- acquiring technical vocabulary
- acquiring reading skills in English

Predvideni študijski rezultati:

- /Znanje in razumevanje:
- poglobljeno znanje posameznih slovničnih struktur
 - povzemanje, parafraziranje
 - pisanje sestavkov in poročil
 - predstavitev v angleščini
 - poslovna komunikacija

Intended learning outcomes:

- Knowledge and understanding:
- expanded knowledge about grammatical structures
 - paraphrasing, making abstracts
 - writing paragraphs and reports
 - oral presentations in English
 - professional communication

Metode poučevanja in učenja:

- /- predavanja
- vaje
- delo v parih/skupinah

Learning and teaching methods:

- lectures
- exercises
- pair work/group work

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
Pisni izpit	50,00 %	Writing exam
Projektno delo	50,00 %	Project work

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. LUŠTEK PRESKAR, Barbara. English for specific purposes : graphic arts. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekilstvo, 2009. II, 108 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 2272368]
2. LUŠTEK PRESKAR, Barbara. English for specific purposes : textile engineering. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekilstvo, 2009. III, 107 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 2272112]
3. LUŠTEK PRESKAR, Barbara. English for specific purposes : graphic arts. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekilstvo, 2011. 129 str., ilustr. ISBN 978-961-6045-87-2. [COBISS.SI-ID 254528000]
4. LUŠTEK PRESKAR, Barbara. English for specific purposes, Textile engineering. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekilstvo, 2011. 128 str., ilustr. ISBN 978-961-6045-95-7. [COBISS.SI-ID 257973760]

UMETNOSTNO OBLIKOVANJE MATERIALOV

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Umetnostno oblikovanje materialov
Course title:	Artistic Forming of Materials
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)		2. semester	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067704
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	562

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30	0	45	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dr. David Bombač, Mitja Petrič, Peter Fajfar, Primož Mrvar
----------------------------	--

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni / Elective
-----------------------------	--------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/Pogoj za pristop k izpitu so: opravljene vaje, seminarsko delo, njegova predstavitev v obliki razstave in pismeni izpit.	Conditions for the exam are as follows: • tutorials, • seminar work, its presentation at the exhibition and • and written exam

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
/ Zgodovinski pregled umetnostnega oblikovanja kovin Kovinski materiali za umetnostno oblikovanje Tehnike umetnostnega ulivanje Tehnike umetnostnega kovanja Tehnike umetnostnega varjenja Zaščita in dekoracija površin Uporaba v arhitekturi	<ul style="list-style-type: none"> Historical review of the artistic forming of metals, Metal materials for artistic forming Techniques art casting Techniques of art forging Techniques of welding Protection and decoration of surfaces The use in architecture

Temeljna literatura in viri/Readings:
<ul style="list-style-type: none"> • Campbell, J., Casting practice, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004 • McRaven, C. The Blacksmith's Craft: A Primer of Tools & Methods, McRaven, C.,2005 • Ruth, K., Artisan Welding Projects, Creative PublishingInternational, 2006

- Zahner, L. W., Architectural Metals: A Guide to Selection, Specification, and Performance, John Wiley & Sons, Inc., 1995

Cilji in kompetence:

/Študent pozna osnovne tehnike umetnostnega oblikovanja kovin: kovanje, litje, varjenje, površinska obdelavo in zaščito. Sposoben je načrtovanja in vodenja postopka oblikovanj izdelka iz kovine od ideje do izdelka. Pozna materiale in tehnologije ki se uporabljajo pri umetnostnem oblikovanju. Pozna različne oblikovne zmožnosti in jih uskladi glede na določene tehnološke lastnosti kot so livnost, preoblikovalnost materiala in razpoložljive tehnologije. Oblikuje unikatne in umetniške izdelke (umetniško kovanje, umetniško varjenje, umetniško litje, ...). Nadaljuje tehnično in kulturno dediščino oblikovanja kovin na slovenskem.

Objectives and competences:

Student manages basic techniques of artistic forming of metal metals: forging, casting, welding and surface treatment. He is able to plan and to manage the forming process from the idea to finished product. Student acquired basic knowledge about materials and technologies which are used the artistic forming of material.
Student get knowledge of different material forming abilities and he adjust them according to the technological properties such as castability, workability and disposable technologies. He designs unique artistic objects (artistic forging, casting and welding).
He continues the technical and cultural heritage of metals in Slovenia.

Predvideni študijski rezultati:

/Študent pridobi osnovna znanja o uporabi materialov pri umetnostnem oblikovanju in danih tehnoloških zmožnostih izdelave idejno zasnovanih predmetov.
Znanje uporabi pri izdelavi umetnostnih skulptur s tehnikami litja, kovanja in varjenja.
Zna povezati teoretična znanja iz oblikovanja kovin ter jih prenesti v praksu.
Sposobnost umetniškega izražanja.

Intended learning outcomes:

Student acquires basic knowledge about the use of the materials in the art design and the technological capabilities of the conceptual-based objects. He uses the acquired knowledge in the manufacture of arts sculpture with the techniques of casting, forging and welding. He has ability to apply the theoretical knowledge of metals, and to translate them into practice. The ability of artistic expression.

Metode poučevanja in učenja:

/ predavanja
seminarske vaje
laboratorijske vaje
projektno delo v seminarjih

Learning and teaching methods:

- lecture
- seminar work
- laboratory practice
- project (seminar) work

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

(a) opravljenih vaj	10,00 %	(a) laboratory work
(b) seminarskega dela	40,00 %	(b) project (seminar) work
(c) pisnega izpitja	50,00 %	(c) examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

FAJFAR, Peter. Tehnika preoblikovanja. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2010. 126 str

FAJFAR, Peter. Vliti ali kovati. Umetnostno oblikovanje kovin : [kovanje, varjenje in ulivanje] Ljubljana: Društvo za varilno tehniko, 2011, str. 17-21.

;TRBIŽAN, Milan, MRVAR, Primož. Objava J. V. Valvasorja o litju tankostenskih kipov. Glasnik Slovenske matice, ISSN 0351-0298, 2005/2007, let. 29/31, št. 1/3, str. 35-42.

PETRIČ, Mitja, MRVAR, Primož, MARTINČIČ, Tomaž. Umetniško litje. Umetnostno oblikovanje kovin : [varjenje, vlivanje in kovanje] : Ljubljana: Društvo za varilno tehniko, 2009, str. 28-30

PETRIČ, Mitja, MRVAR, Primož, KASTELIC, Sebastjan. Zgodovinski razvoj livarstva v Sloveniji in svetu. V: POLAJNAR, Ivan (ur.), FAJFAR, Peter (ur.), KRAJNC, Antonija (ur.). Umetnostno oblikovanje kovin : [kovanje, varjenje in ulivanje] : delavnica 2011, Župeča vas, 6.-8. maj 2011. Ljubljana: Društvo za varilno tehniko, 2011. Str. 10-13. ISBN 978-961-92843-1-5. [COBISS.SI-ID 1121887]

PETRIČ, Mitja, MRVAR, Primož, KASTELIC, Sebastjan. Litje zvonov. V: POLAJNAR, Ivan (ur.), FAJFAR, Peter (ur.). Umetnostno oblikovanje kovin : [kovanje, varjenje in ulivanje] : delavnica 2010, Župeča vas, 16.-18. april 2010. Ljubljana: Društvo za varilno tehniko, 2010. Str. 34-36. ISBN 978-961-92843-0-8. [COBISS.SI-ID 1025119]

BOMBAČ, David. Preoblikovanje s kovanjem od tehnologije do umetnosti. V: POLAJNAR, Ivan (ur.), FAJFAR, Peter (ur.), KRAJNC, Antonija (ur.). Umetnostno oblikovanje kovin : [varjenje, vlivanje in kovanje] : delavnica 2009, Župeča vas, 22.-24. maja 2009. Ljubljana: Društvo za varilno tehniko, 2009. Str. 18-21.

BOMBAČ, David. Izdelava viteških oklepov v srednjem veku. V: POLAJNAR, Ivan (ur.), FAJFAR, Peter (ur.). Umetnostno oblikovanje kovin : [kovanje, varjenje in ulivanje] : delavnica 2010, Župeča vas, 16.-18. april 2010. Ljubljana: Društvo za varilno tehniko, 2010. Str. 20-24.

TURK, Radomir, KUGLER, Goran, TERČELJ, Milan, BOMBAČ, David. Preoblikovanje kovinskih materialov. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, 2008. 181 str.

UVOD V STROJNÍSTVO

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:
Course title:
Članica nosilka/UL
Member:

Uvod v strojništvo
Introduction to mechanical engineering
UL NTF

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0089700
Koda učne enote na članici/UL Member course code: 342

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Milan Terčelj

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

Prerequisites:

/Opravljen izpit iz mehanike	Successfully passed exam for Mechanics
------------------------------	--

Vsebina:

- osnove obnašanje materialov med obremenitvami (statične in dinamične), pri različnih temperaturah (nizki, sobni in pri povišanih temperaturah), σ -diagram, Woehlerjeva krivulja, Smithov diagram, itd.
- osnovni vzroki za porušitev materiala pri statičnih in dinamičnih obremenitvah (vplivi zarez in napak v materialu),
- izbira varnostnega faktorja pri statičnih in dinamičnih obremenitvah,
- osnovni strojni deli naprav v procesni verigi izdelave kovinskih materialov (razstavljeni in nerazstavljeni spoji, gredi, osi, zveze med pestom in gredjo, zobniki, jermenji, verige, sklopke, zavore, vrvi, itd)
- osnovna sposobnost za dimenzioniranje strojnih elementov ter pogonskih elementov strojev za izdelavo materialov,
- osnove izbire materialov za strojne dele, osnovno poznvanje vzrokov za razlike v mehanskih lastnostih

Content (Syllabus outline):

- basics of material behaviour during loading (static and dynamic), at different temperatures (low, room and elevated temperatures), σ - relation, Woehler curves, Smiths's diagram, etc.,
- basic of reasons for materials failures at static and dynamic loading (influences of notch and defects in material),
- selection of safety factor at static and dynamic loading,
- basics elements (parts) of machines used in process chains of production of metals (shafts, axles, gears and gear boxes, belts and pulleys, chains, coupling and clutch, brakes, etc.),
- basics of dimensioning (design) of machine elements as well as drive elements at machines used in metal production,
- basics of materials selection for machine elements, basics of main reasons for differences in mechanical

<p>med uporabljenimi materiali,</p> <ul style="list-style-type: none"> -izračun dopustnih napetosti glede na vrsto obremenitve in način obremenjevanja, osnovne karakteristike materiala in obliko strojnega dela, -osnovna sposobnost risanja in čitanja osnovnih strojnih delov, -osnove uporabe CAD sistemov, -osnove toleranc strojnih delov pri njihovi izdelavi, -osnove pogonov strojnih naprav za izdelavo materialov, njihove mehanske in termične obremenitve, kritična mesta za zlom, -vrste in velikost obremenitev pogonskih delov strojev glede na čas in napetosti v preseku, -osnove konstrukcije strojev v procesni verigi izdelave materiala (tlačni, preoblikovalni, itd), -vzdrževanje strojev in naprav -vplivi strojev na okolje in ljudi 	<p>properties of used materials,</p> <ul style="list-style-type: none"> -basics for calculation of allowable stresses in materials (machine parts) regarding to art of loading and time characteristics of loading, regarding to basic characteristics (mechanical) of materials as well as shape of machine parts, -basics of technical drawing of machine parts and recognition of machine parts, -basics of use of CAD systems, -basics of tolerances of machine parts at their manufacture, -basics of drive system of machines used in metal production, their mechanical and thermal loads, critical areas for occurrence of failures, -art of loads of parts in drive system of machines in metal production, magnitudes of loads regarding to time, stresses in machine parts, -basics of construction of machines in process chain of metal production (machines for metal forming, machines for high pressure die casting, etc), -maintenance of machines and equipment's, -influences of machines on environment and people.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /• Zoran Ren in Srečko Glodež, Strojni elementi I in II, 2001
- Rolof/Matek Maschinenelemente, 2004,
- Peter R.N. Childs, Mechanical Design, 1998,
- A. Hirsch Werkzeugmaschinen Grundlagen, Lehr und Übungsbuch, 2000.

Cilji in kompetence:

/Študent pridobi osnovno znanje o pogonih in konstrukciji naprav (strojev) za izdelavo materialov, tehniški dokumentaciji, mehanskih lastnostiih različnih materialov pri različnih temperaturah, in dimenzioniranju osnovnih strojnih elementov, s poudarkom na elementih, pomembnih pri strojih za izdelavo materialov, kar mu omogoča komunikacijo s izdelovalci proizvodnih sredstev, osnovno znanje o obremenitvah pogonskih in drugih delov strojev ter sposobnost za določitev kritičnih mest za poškodbe. Pridobljeno znanje mu bo omogočilo optimalno izbiro materialov, ugotavljanje vzrokov za nastanek poškodb strojnih delov in naprav, njihovo pravilno vzdrževanje ter zagotavljanje varnosti za okolje in ljudi.

Objectives and competences:

Students acquires basic knowledge about drive systems and construction of machines (equipment's) used at metal production, knowledge about technical drawings, mechanical properties of various materials at different temperatures, dimensioning (design) of machine parts. Emphasize will be on elements (parts) of machines relevant in metal production and acquired knowledge will enable communication (conversation) with producers of machines, assessment of loads on used machines as well as determining of critical areas of machine parts where failures can occur. Acquired knowledge will enable to student for optimal selection of materials, study of reasons for occurrence of various failures on machines and their drive systems, regular maintenance of machines as well as assuring of demanded safety for environment and people.

Predvideni študijski rezultati:

/Študent obvlada osnove strojništva v metallurgiji, razume osnovno obnašanje materialov in strojnih delov podvrženim različnim obremenitvam pri različnih temperaturah, v osnovi razume različen odziv materialov in strojnih delov pri povečanih

Intended learning outcomes:

Student masters basics of machines and machine elements used in metallurgy, understand behaviour of materials and machine elements subjected to various loads at different temperatures. Furthermore students understand different material response and machine

obremenitvah strojnih naprav v tehnologiji izdelave materialov, zna upoštevati vpliv strojnih naprav na okolje. Študent pridobi osnovno razumevanje o funkciji strojnih elementov in strojnih naprav pri proizvodnji materialov.

parts at increasing of loads of machines used in metal production, student is able to consider influence of the machines on environment and people. Student acquires basic understanding of function of machine elements and machines used in metal production.

Metode poučevanja in učenja:

/Predavanja, vaje, laboratorijske vaje, seminar

Learning and teaching methods:

Lectures, tutorial (computational), laboratory work, seminar work

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
Pisni izpit	50,00 %	defense of tutorial and seminar
ustni izpit	50,00 %	oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

- TERČELJ, Milan, FAZARINC, Matevž, KUGLER, Goran, PERUŠ, Iztok. Influence of the chemical composition and process parameters on the mechanical properties of an extruded aluminium alloy for highly loaded structural parts. *Constr. build. mater.* 2013, vol. 44, str. 781-791
- VEČKO PIRTOVŠEK, Tatjana, KUGLER, Goran, GODEC, Matjaž, TERČELJ, Milan. Three important points that relate to improving the hot workability of ledeburitic tool steels. *Metall. mater. trans., A Phys. metall. mater. sci.*, 2012, vol 43, no 10, pp 3797-3808
- TERČELJ, Milan, SMOLEJ, Anton, FAJFAR, Peter, TURK, Radomir. Laboratory assessment of wear on nitrided surface of dies hot extrusion of aluminium. *Tribol. int.*, 2007, vol. 40, iss. 2, str. 374-384

VARJENJE

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Varjenje
Course title:	Welding
Članica nosilka/UL	UL NTF
Member:	

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Metalurške tehnologije, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	3. letnik	1. semester	obvezen

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0067699
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	648

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Borut Zorc, Primož Mrvar
----------------------------	--------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni / Compulsory
-----------------------------	----------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/Vpis v letnik in predhodno ali vzporedno obiskovanje predavanj in vaj iz matematike, fizike, kemije, računalništva, metalografije, strojništva, topotne tehnike, termodinamike	Matriculation into 3rd year of the study programme and visiting the following lectures and exercises: mathematics, physics, chemistry, computer science, metallography, mechanical engineering, heat engineering, thermodynamics

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
<p>/Uvod:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zgodovinski pregled varjenja - Pregled postopkov varjenja - Izvor toplote za varjenje (plamen, oblok, laser) - Mediji z zaščito varjenca in vara (dodajni materiali, pomožni materiali) - Metalurgija varjenja in nastanek makro in mikro strukture <p>Varilni postopki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektro obločno varjenje v zaščitni atmosferi različnih inertnih plinov (postopki TIG, MIG, MAG in EPP) in ročno obločno varjenje - Posebni postopki varjenja s plazmo in laserjem - Elektro uporovno varjenje (točkovno, kolutno, 	<p>Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historical overview of welding - Overview of welding technology - The source of heat for welding (flame, arc, laser) - Media for the shielding the workpiece and weld (filler materials, auxiliary materials) - Metallurgy of welding and formation of macrostructure and microstructure of welds <p>Welding procedures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electric arc welding in shielding gas (TIG, MIG, MAG and EPP) and shielded metal arc welding welding - Special welding processes with plasma and laser - Electric resistance welding (spot, seam, flash)

<p>obžigalno in EPŽ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Varjenje s pritiskom (s trenjem, ultrazvokom in eksplozijsko) - Lotanje, navarjanje in nabrizgavanje - Simulacija varjenja s programskim paketom Sys Weld - Osnove varnosti in zaščite človeka <p>Sposobnost varjenja posameznih materialov (navarivost, preizkušanje navarivosti)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preizkušanje navarivosti različnih materialov, to je nekaterih jekel, litin in barvnih kovin (primer: Al zlitine, Mg zlitine) 	<ul style="list-style-type: none"> - Force welding (with friction, ultrasonic, and explosion) - Soldering, brazing, hardfacing, thermal spraying - Welding simulation with Sys Weld software - Safety and protection <p>Weldability of materials</p> <ul style="list-style-type: none"> - weldability testing of steels, Cu-alloys, Al-alloys, Mg-alloys
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- /KEJŽAR R.: Fizikalno kemijske in metalurške osnove varjenja, skripta za študente FS in OMM, Ljubljana, 2005
- PROSENC V.: Varilska tehnologija, skripta za študente, Ljubljana, 1989
- GRANJON H.: Metalurške osnove varjenja (prevod Štular P.), Ljubljana ZDVT, 1996

Cilji in kompetence:

/Razumevanje določenih tehnik spajanja: pri postopkih spajanja s taljenjem, spajkanjem, navarjanjem in nabrizgovanjem ter varjenje s pritiskom. Spozna metallurgijo varjenja. Virtualno z modelskim pristopom v programske okolju Sys Weld izračuna enostaven var.

Objectives and competences:

Understanding of welding and welding procedures: welding with melting, soldering, brazing, building up by welding, thermal spraying, and pressure welding. Getting knowledge about metallurgy of welding. Using Sys Weld software for simulating simple weld.

Predvideni študijski rezultati:

/Znanje in razumevanje:
Študent mora razumeti in spoznati osnovne postopke varjenja. Razumeti mora fizikalno-kemične osnove varjenja, metallurgijo varjenja in pojem varivosti. Študent mora pridobiti osnovo za samostojno selekcijo postopka, pri čemer mora določiti ustrezeno tehnologijo varjenja.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
The student needs to understand the basic of welding procedures, physical and chemical basis of welding, metallurgy of welding and the meaning of weldability. The student has to get the knowledge for choosing the right welding procedure and select the proper welding technology independently.

Metode poučevanja in učenja:

/predavanja, računske vaje, laboratorijske vaje, programiranje in modeliranje z računalnikom s programsko opremo SolidWorks in Sys Weld

Learning and teaching methods:

Lectures, calculation exercises, laboratory work, programming and simulations with SolidWorks and Sys Weld softwares.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

a) pisni izpit	40,00 %	a) written examination
b) ustni izpit iz teorije	60,00 %	b) Oral examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

ZORC, Borut. Automatic TIG welding of austenitic stainless steels in nitrogen and nitrogen-based gas mixtures. Revista de metalurgia, ISSN 0034-8570, 2011, vol. 47, no. 1, str. 29-37

ZORC, Borut, KOSEC, Ladislav. A new approach to improving the properties of brazed joints. Welding journal, ISSN 0043-2296, 2000, vol. 79, no. 1, str. 24s-31s

ZORC, Borut. TIG varjenje nerjavnih avstenitnih jekel v zaščitni atmosferi dušika. Varilna tehnika, ISSN 0505-0278, 2006, letn. 55, št. 1, str. 3-8

;MRVAR, Primož, MEDVED, Jože, KASTELIC, Sebastjan. Welding sequence definition using numerical calculation. Welding journal, ISSN 0043-2296, 2011, vol. 90, str. 148-151