

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: НАУКА О ЗАВАРИВАЊУ			
Наставник: Душан М. Арсић, Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Производно машинство			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Овладавање специфичним знањима из области заваривања и то посебно из аспекта механичко-металуршких својстава завареног споја у целини: метала шав, зоне стапања и зоне утицаја топлоте. То подразумева способност самосталног закључивања кандидата да уоче и разумеју сложеност термичких и физичко-хемијских појава при заваривању и да повежу улазне параметре заваривања са излазним-корисним особинама споја.			
Исход предмета После савладаног програма и положеног испита из овог предмета кандидати ће моћи са успехом да се укључе у научноистраживачки односно практични рад. Студенти ће бити обучени да теоријски и практично самостално процењују заварљивост основног материјала, бирају најповољнији начин заваривања зависно од врсте завариваних материјала, изаберу најповољнији додатни материјал, одреде оптималну технологију заваривања, пропишу методе контроле завареног споја и тсл.			
Садржај предмета Теоријска настава Увод. Преглед метода заваривања и сродних поступака. Физичко-металуршки основи заваривања топљењем. Извори топлоте за заваривање и њихове карактеристике. Топлотни биланс при заваривању топљењем. Основни и додатни материјали за заваривање. Оцена заврљивости различитих метала и легура. Примена КН и КНЗ дијаграма за оцену заварљивости челика. Мере за побољшање заварљивости челика и ливеног гвожђа. Сопствени напони и деформације код заварених спојева. Конструкционе и термичке мере за смањење заосталих напона и деформација. Термичка обрада заварених спојева. Заварени спојеви и њихове особине. Методи претходне, текуће и завршне контроле заваривачких радова. Репаратурно наваривање оштећених радних делова машина и уређаја. Методи контроле регенерисаних делова машина и уређаја наваривањем.. Напредне заваривачке технологије. Опасности и мере заштите при заваривању. Практична настава Практично извођење лаб. вежби – показно и самостално из гасног, РЕЛ, МИГ/МАГ, ТИГ, ЕПП и тачкастог заваривања. Меко, тврдо и заваривачко лемљење. Наваривање и метализација. Ливење метала. Оцена заварљивости. Испитивања заварених спојева методама са разарањем и без разарања.			
Литература 1. М. Јовановић, В., Лазић: Технологија ливења и заваривања, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-011-3, Крагујевац, 2015. 2. А. Седмак и др.: Машински материјали-други део, Машински факултет, Београд, 2000. 3. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић: Технологија заваривања-приручник, друго проширено и допуњено самостално ауторско издање, ИСБН 0513-8523, Крагујевац, 2011. 4. М. Јовановић, В. Лазић: Практикум РЕЛ и МАГ/МИГ заваривања, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-11-5, Крагујевац, 2008. 5. М. Јовановић, В. Лазић: Практикум гасног (ГПЗ) и аргонског (ТИГ) заваривања, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-37-5, Крагујевац, 2010.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања - класично и путем презентација, лаб. вежбе - показно и кроз самостални практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	5	писмени/усмени испит	30
практична настава	-		
колоквијум-и	2×22.5	.....	
семинар-и	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: НАУКА О ЗАВАРИВАЊУ			
Наставник: Вукић Н. Лазић, Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић			
Статус предмета: Обавезни предмет модула Производно машинство			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Овладавање специфичним знањима из области заваривања и то посебно из аспекта механичко-металуршких својстава завареног споја у целини: метала шави, зоне стапања и зоне утицаја топлоте. То подразумева способност самосталног закључивања кандидата да уоче и разумеју сложеност термичких и физичко-хемијских појава при заваривању и да повежу улазне параметре заваривања са излазним-корисним особинама споја.			
Исход предмета После савладаног програма и положеног испита из овог предмета кандидати ће моћи са успехом да се укључе у научноистраживачки односно практични рад. Студенти ће бити обучени да теоријски и практично самостално процењују заварљивост основног материјала, бирају најповољнији начин заваривања зависно од врсте завариваних материјала, изабери најповољнији додатни материјал, одреде оптималну технологију заваривања, пропишу методе контроле завареног споја и тсл.			
Садржај предмета Теоријска настава Увод. Преглед метода заваривања и сродних поступака. Физичко-металуршки основи заваривања топљењем. Извори топлоте за заваривање и њихове карактеристике. Топлотни биланс при заваривању топљењем. Основни и додатни материјали за заваривање. Оцена заварљивости различитих метала и легура. Примена КН и КНЗ дијаграма за оцелу заварљивости челика. Мере за побољшање заварљивости челика и ливеног гвожђа. Сопствени напони и деформације код заварених спојева. Конструкционе и термичке мере за смањење заосталих напона и деформација. Термичка обрада заварених спојева. Заварени спојеви и њихове особине. Методи претходне, текуће и завршне контроле заваривачких радова. Репаратурно наваривање оштећених радних делова машина и уређаја. Методи контроле регенерисаних делова машина и уређаја наваривањем.. Напредне заваривачке технологије. Опасности и мере заштите при заваривању. Практична настава Практично извођење лаб. вежби – показно и самостално из гасног, РЕЛ, МИГ/МАГ, ТИГ, ЕПП и тачкастог заваривања. Меко, тврдо и заваривачко лемљење. Наваривање и метализација. Ливење метала. Оцена заварљивости. Испитивања заварених спојева методама са разарањем и без разарања.			
Литература 1. М. Јовановић, В., Лазић: Технологија ливења и заваривања, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-011-3, Крагујевац, 2015. 2. А. Седмак и др.: Машински материјали-други део, Машински факултет, Београд, 2000. 3. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић: Технологија заваривања-приручник, друго проширено и допуњено самостално ауторско издање, ИСБН 0513-8523, Крагујевац, 2011. 4. М. Јовановић, В. Лазић: Практикум РЕЛ и МАГ/МИГ заваривања, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-11-5, Крагујевац, 2008. 5. М. Јовановић, В. Лазић: Практикум гасног (ГПЗ) и аргонског (ТИГ) заваривања, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-37-5, Крагујевац, 2010.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 45
Методе извођења наставе Предавања - класично и путем презентација, лаб. вежбе - показно и кроз самостални практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	5	писмени испит	-
практична настава	-	усмени испит	30
колоквијум-и	2×22.5	.....	
семинар-и	20		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: РЕГЕНЕРАЦИЈА ПОВРШИНА			
Наставник: Душан М. Арсић, Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно машинство			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из Науке о заваривању.			
Циљ предмета			
Овладавање знањима из области регенерације наваривањем нових и оштећених делова који су при раду изложени триболошким и другим утицајима. Стицање неопходних знања за самосталан избор најповољније технологије регенерације. Применом ових технологија, продужава се радни век регенерисаног и модификованог дела у односу на нови део, повећава продуктивност, скраћује време застоја, смањују трошкови залихе, што указује да је техно-економски оправдано уводити нове технологије у области прераде метала.			
Исход предмета			
После савладаног програма и положеног испита кандидати ће моћи са успехом да се укључе у практични, истраживачки и научни рад из ове важне и још увек недовољно истражене области. Ова напредна технологија, због свог значаја и универзалности, омогућава стицање непосредно применљивих практичних знања. Посебно налази примену при регенерацији оштећених делова, производном наваривању или доради одливака са грешком.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Уводне напомене. Основни узроци оштећења делова машина и уређаја. Основи метализације и наваривања. Преглед најважнијих метода метализације и наваривања. Основни принципи при избору додатних материјала за наваривање и метализацију. Преглед додатних материјала отпорних на различите видове хабања и корозију. Техника и технологија наваривања. Топлотни биланс при наваривању и одређивање температурског поља и температурског циклуса. Одређивање брзине хлађења и њен утицај на излазну структуру и особине навара. Трансформациони дијаграми и њихова примена. Методи контроле регенерисаних делова. Опасности и мере заштите при заваривању.			
Практична настава			
Практично извођење лаб. вежби – показно и самостално из гасног, РЕЛ, МИГ/МАГ, ТИГ, ЕПП наваривања и метализације. Оцена заварљивости. Испитивања наварених и метализираних слојева методама са разарањем и без разарања.			
Литература			
1. В. Лазић, Д. Арсић: Регенерација површина, монографија, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-088-51, Крагујевац, 2021.			
2. М. Јовановић, В. Лазић: Технологија ливења и заваривања, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-011-3, Крагујевац, 2015.			
3. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић: Технологија заваривања-приручник, друго проширено и допуњено самостално ауторско издање, ИСБН 0513-8523, Крагујевац, 2011.			
4. М. Јовановић, В. Лазић: Практикум РЕЛ и МАГ/МИГ заваривања, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-11-5, Крагујевац, 2008.			
5. М. Јовановић, В. Лазић: Практикум гасног (ГПЗ) и аргонског (ТИГ) заваривања, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-37-5, Крагујевац, 2010.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 45		Практична настава: 30
Методе извођења наставе			
Предавања - класично и путем презентација, лаб. вежбе - показно и кроз самостални практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	5	писмени испит	-
практична настава	-	усмени испит	30
колоквијум-и	1×25	.....	
семинар-и	40		

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: РЕГЕНЕРАЦИЈА ПОВРШИНА			
Наставник: Вукић Н. Лазић, Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно машинство			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из Науке о заваривању.			
Циљ предмета			
Стицање знања из области регенерације наваривањем нових и оштећених делова који су при раду изложени триболошким и другим утицајима. Постизање потребног нивоа знања за самосталан избор најповољније технологије регенерације. Овладавање овим технологија, које омогућавају дужи радни век регенерисаног и модификованог дела у односу на нови машински део, повећање продуктивности, скраћење времена застоја, смањивање трошкова залиха. Претходно наведено указује на техно-економску оправданост увођења нових технологија у области прераде метала.			
Исход предмета			
После савладаног програма и положеног испита кандидати ће моћи са успехом да се укључе у практични, истраживачки и научни рад из ове важне и још увек недовољно истражене области. Ова напредна технологија, због свог значаја и универзалности, омогућава стицање непосредно применљивих практичних знања. Посебно налази примену при регенерацији оштећених делова, производном наваривању или доради одливака са грешком.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Уводне напомене. Основни узроци оштећења делова машина и уређаја. Основи метализације и наваривања. Преглед најважнијих метода метализације и наваривања. Основни принципи при избору додатних материјала за наваривање и метализацију. Преглед додатних материјала отпорних на различите видове хабања и корозију. Техника и технологија наваривања. Топлотни биланс при наваривању и одређивање температурског поља и температурског циклуса. Одређивање брзине хлађења и њен утицај на излазну структуру и особине навара. Трансформациони дијаграми и њихова примена. Методи контроле регенерисаних делова. Опасности и мере заштите при заваривању.			
Практична настава			
Практично извођење лаб. вежби – показно и самостално из гасног, РЕЛ, МИГ/МАГ, ТИГ, ЕПП наваривања и метализације. Оцена заварљивости. Испитивања наварених и метализираних слојева методама са разарањем и без разарања.			
Литература			
1. В., Лазић: Регенерација површина, монографија, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, (у рукопису), ИСБН 86-80581-88-7, Крагујевац, 2017.			
2. М. Јовановић, В., Лазић: Технологија ливења и заваривања, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-011-3, Крагујевац, 2015.			
3. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић: Технологија заваривања-приручник, друго проширено и допуњено самостално ауторско издање, ИСБН 0513-8523, Крагујевац, 2011.			
4. М. Јовановић, В. Лазић: Практикум РЕЛ и МАГ/МИГ заваривања, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-11-5, Крагујевац, 2008.			
5. М. Јовановић, В. Лазић: Практикум гасног (ГПЗ) и аргонског (ТИГ) заваривања, Машински факултет у Крагујевцу, ИСБН 978-86-86663-37-5, Крагујевац, 2010.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методе извођења наставе			
Предавања - класично и путем презентација, лаб. вежбе - показно и кроз самостални практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	5	писмени испит	-
практична настава	-	усмени испит	30
колоквијум-и	2×22.5	.....	
семинар-и	20		

Студијски програм : Машинско инжењерство			
Назив предмета: ТЕРМИЧКА ОБРАДА МЕТАЛА			
Наставник: Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић, Душан М. Арсић			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно машинство.			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета			
Основни циљ предмета је упознавање студената са врстама обичне термичке и хемијско-термичке обраде, као и начинима њиховог извођења. Студенти ће бити упознати са структурним и физичко-хемијским променама, као и са грешкама које при томе настају. Такође ће стећи неопходна знања везана за избор режима термичке обраде различитих метала, као и за испитивање квалитета наведених обрада.			
Исход предмета			
После успешно савладаних обавеза сваки студент треба да разуме и зна значај термичке и хемијско-термичке обраде, као и промене (структурне и физичке) које при томе настају. На основу стечених знања студенти се оспособљавају за самосталан правилан избор и примену термичке и хемијско-термичке обраде различитих метала и легура, као и одређивање њихових најважнијих параметара.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Значај термичке обраде и основни појмови, метастабилан дијаграм Fe-Fe <sub>3</sub> C, промене у структури при хлађењу, фазне промене у чврстом стању код челика, трансформациони дијаграми, методи термичке обраде-жарење, каљење, отпуштање, побољшање, термомеханичка обрада, реаустенитизација, површинско каљење, хемијско-термичка обрада: цементација, нитрирање, карбонитрирање, цијанизација, алитирање и др., сопствени напони и грешке које настају при термичкој обради, избор параметара термичке обраде: температура загревања, време загревања, средства за загревање и хлађење и опрема за термичку обраду, термичка обрада челика и ливених гвожђа, термичка обрада обојених метала, термичка обрада заварених спојева, дефинисање захтева за термичку обраду у техничкој документацији при израду машинских делова, правци развоја и нови процеси.			
Практична настава			
Металографска испитивања. Одређивање критичних температура Ас <sub>1</sub> и Ас <sub>3</sub> . Одређивање величине аустенитног зрна. Одређивање параметара и извођење жарења. Испитивање прокаљивости. Одређивање параметара и извођење каљења. Одређивање параметара и извођење површинског каљења челика. Испитивање квалитета хемијско-термичке обраде (цементације и нитрирања). Систематизација грешака и начини њиховог отклањања при термичкој обради. Испитивање утицаја побољшања на динамичку чврстоћу. Поступци избора опреме и пројектовања погона термичке обраде. Термичка обрада легура алуминијума. Одређивање параметара и извођење термичке обраде заварених спојева. Поступци управљања процесима и управљања квалитетом у термичкој обради. Информационе технологије у термичкој обради.			
Литература			
1. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић, Н. Ратковић: Машински материјали, Машински факултет Крагујевац, 2003. 2. М. Јовановић, В. Лазић, Д. Арсић: Наука о материјалима I, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2017. 3. Schumann, H.: Metallographie, превод на српски: Видојевић, Н. и др., Завод за уџбеника СРС, Београд, 1965. 4. Видојевић, Н.: Термичка обрада метала, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 1973. 5. И. Пантелић: Технологија термичке обраде челика, Радивој Ћирпанов“, Нови Сад, 1974. 6. Копирани материјали и материјали у електронском облику.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 45	
		Практична настава: 30	
Методе извођења наставе			
Предавања - класично и путем презентација, лаб. вежбе - показно и кроз самостални практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		70 поена	
активност у току предавања		10	
практична настава		10	
колоквијум-и		20	
семинар-и		30	
Завршни испит		поена	
писмени испит		30	
усмени испит			
.....			

**Табела 5.2 Спецификација предмета**

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: ТЕРМИЧКА ОБРАДА МЕТАЛА			
Наставник: Адамовић Д. Драган, Лазић Н. Вукић, Ратковић Р. Нада			
Статус предмета: Изборни предмет модула Производно машинство			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Основни циљ предмета је упознавање студената са врстама термичке и хемијско-термичке обраде, као начинима њиховог извођења. Студенти ће бити упознати са структурним и физичко-хемијским променама, као и са грешкама које при томе настају. Такође ће стећи одређена знања везана за избор параметара термичке и хемијско-термичке обраде различитих метала и легура, као и за испитивање квалитета наведених обрада.			
Исход предмета			
Након успешно савладаних обавеза сваки студент треба да разуме и зна значај термичке и хемијско-термичке обраде, као и промене (структурне и физичке) које при томе настају. На основу стечених знања студенти се оспособљавају за самосталан правилан избор и примену термичке и хемијско-термичке обраде различитих метала и легура, као и одређивање њихових најважнијих параметара.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Значај термичке обраде, основни појмови у термичкој обради, бинарни равнотежни дијаграми, метастабилан дијаграм Fe-Fe <sub>3</sub> C, промене у структури при хлађењу, фазне промене у чврстом стању код челика, трансформациони дијаграми (дијаграми изотермалног разлагања - IR дијаграм, дијаграми подхлађивања, дијаграми континуалног хлађења - КН дијаграм), поступци термичке обраде – жарење, каљење, отпуштање, побољшање, термомеханичка обрада, реаустенитизација, површинско каљење, хемијско термичка обрада - цементација, нитрирање, карбонитрирање, цијанизација, алитирање и др., сопствени напони и грешке које настају при термичкој обради, избор параметара термичке обраде - температура загревања, време загревања, средства за загревање и хлађење и опрема за термичку обраду, термичка обрада железних метала (челика и ливених гвожђа), термичка обрада нежелезних метала, термичка обрада заварених спојева, дефинисање захтева за термичку обраду у техничкој документацији за израду машинских делова, правци развоја и нови процеси у термичкој обради.			
Практична настава			
Металографска испитивања, Одређивање критичних температура Ас <sub>1</sub> и Ас <sub>3</sub> , Одређивање величине аустенитног зрна, Добијање дијаграма изотермалног разлагања (IR-дијаграм) и дијаграма континуалног хлађења (КН-дијаграм), Одређивање параметара и извођење жарења, Испитивање прокаљивости, Одређивање параметара и извођење каљења, Одређивање параметара и извођење површинског каљења челика, Испитивање квалитета хемијско термичке обраде (цементације и нитрирања), Систематизација грешака и начини њиховог отклањања у термичкој обради, Испитивање утицаја побољшања на динамичку чврстоћу, Поступци избора опреме и пројектовања погона термичке обраде, Термичка обрада легура алуминијума, Одређивање параметара и извођење термичке обраде заварених спојева, Поступци управљања процесима и управљања квалитетом у термичкој обради. Информационе технологије у термичкој обради.			
Литература			
1. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић, Н. Ратковић: Машински материјали, Машински факултет Крагујевац, 2003.			
2. Schumann, Н.: Metallographie, превод на српски: Видојевић, Н. и др., Завод за уџбеника СРС, Београд, 1965.			
3. Видојевић, Н.: Термичка обрада метала, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 1973.			
4. И. Пантелић: Технологија термичке обраде челика, Раднички универзитет „Радивој Ћирипанов“, Нови Сад, 1974.			
5. Копирани материјали и материјали у електронском облику.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30		Практична настава: 30
Методе извођења наставе			
Настава се изводи кроз предавања, вежбе у лабораторији и кроз самостални студијски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	10	Писмени/усмени испит	30
практична настава	10		
колоквијум-и	20		
семинар-и	30		

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство			
Назив предмета: МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ			
Наставник: Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић, Душан М. Арсић			
Статус предмета: Обавезан заједнички предмет за више студијских програма.			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Основни циљ је упознавање студената са грађом и врстама најчешће коришћених техничких материјала, како металних тако и неметалних. Студенти треба да стекну одговарајућа знања везана за термичку обраду металних материјала и различите врсте испитивања материјала.			
Исход предмета			
На основу стечених знања студенти стичу широку и добру основу за даље студије и способност да правилно изаберу материјал и пропишу одговарајућу термичку обраду.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Опште карактеристике материјала. Понашање метала при деловању спољњих сила. Основи кристализације метала и легура; бинарни двокомпонентни равнотежни дијаграми стања. Легуре гвожђа. Основи фазних промена у металним системима; дифузија; основи фазних промена у чврстом стању. Фазне промене у чврстом стању код челика; трансформациони дијаграми изотермичког и континуалног разлагања аустенита. Термичка и хемијско-термичка обрада челика. Добијање сировог гвожђа, челика и ливеног гвожђа. Подела и врсте челика. Ливена гвожђа и челични ливови. Обојени метали и њихове легуре. Корозија и заштита метала од корозије. Керамички материјали, стакло и металургија праха. Полимерни и композитни материјали. Техничко дрво и папир, заштитне превлаке и лепкови. Савремени материјали. Избор материјала.			
Практична настава			
Означивање материјала. Испитивање затезањем на собној и повишеним температурама. Одређивање модула еластичности. Испитивање притискивањем. Испитивање жилавости на собним и сниженим температурама. Одређивање тврдоће статичким и динамичким методама. Испитивање на замор. Испитивање прокаливости челика. Технолошка испитивања. Испитивања без разарања. Металографска испитивања, одређивање величине металног зрна и одређивање облика графита у ливеном гвожђу.			
Литература			
1. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић, Н. Ратковић: Машински материјали, Машински факултет Крагујевац, 2003. 2. В. Ђорђевић: Машински материјали-први део, Машински факултет Београд, 1999. 3. Р. Лучић: Машински материјали-наука и инжењерство, Вук Караџић, Параћин, 1995. 4. А. Мајсторовић, В. Ђукић: Испитивање машинских материјала, Научна књига, Београд, 1986. 5. В. Ђукић: Машински материјали, Крагујевац, 1994. 6. Копирани материјали и материјали у електронском облику.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 60	
		Практична настава: 30	
Методе извођења наставе			
Предавања и лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		70 поена	
Завршни испит		30 поена	
активност у току предавања		5	
писмени/усмени испит		30	
практична настава		2	
колоквијум-и		3×21=63	
		.....	

<b>Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство/Аутомобилско инжењерство</b>			
<b>Назив предмета: МАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ</b>			
<b>Наставник: Драган Д. Адамовић, Вукић Н. Лазић, Нада Р. Ратковић</b>			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан заједнички предмет за више студијских програма.			
<b>Број ЕСПБ: 7</b>			
<b>Услов:</b> Нема			
<b>Циљ предмета</b> Основни циљ је упознавање студената са грађом и врстама најчешће коришћених техничких материјала, како металних тако и неметалних. Студенти треба да стекну одговарајућа знања везана за термичку обраду металних материјала и различите врсте испитивања материјала.			
<b>Исход предмета</b> На основу стечених знања студенти стичу широку и добру основу за даље студије и способност да правилно изаберу материјал и пропишу одговарајућу термичку обраду.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Опште карактеристике материјала. Понашање метала при деловању спољних сила. Основи кристализације метала и легура; бинарни двокомпонентни равнотежни дијаграми стања. Легуре гвожђа. Основи фазних промена у металним системима; дифузија; основи фазних промена у чврстом стању. Фазне промене у чврстом стању код челика; трансформациони дијаграми изотермичког и континуалног разлагања аустенита. Термичка и хемијско-термичка обрада челика. Добијање сировог гвожђа, челика и ливеног гвожђа. Подела и врсте челика. Ливена гвожђа и челични ливови. Обојени метали и њихове легуре. Корозија и заштита метала од корозије. Керамички материјали, стакло и металургија праха. Полимерни и композитни материјали. Техничко дрво и папир, заштитне превлаке и лепкови. Савремени материјали. Избор материјала. <i>Практична настава</i> Означивање материјала. Испитивање затезањем на собној и повишеним температурама. Одређивање модула еластичности. Испитивање притискивањем. Испитивање жилавости на собним и сниженим температурама. Одређивање тврдоће статичким и динамичким методама. Испитивање на замор. Испитивање прокаливости челика. Технолошка испитивања. Испитивања без разарања. Металографска испитивања, одређивање величине металног зрна и одређивање облика графита у ливеном гвожђу.			
<b>Литература</b> 1. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић, Н. Ратковић: Машински материјали, Машински факултет Крагујевац, 2003. 2. М. Јовановић, В. Лазић, Д. Арсић: Наука о материјалима I, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2017. 3. В. Ђорђевић: Машински материјали-први део, Машински факултет Београд, 1999. 4. Р. Лучић: Машински материјали-наука и инжењерство, Вук Караџић, Параћин, 1995. 5. А. Мајсторовић, В. Ђукић: Испитивање машинских материјала, Научна књига, Београд, 1986. 6. В. Ђукић: Машински материјали, Крагујевац, 1994. 7. Копирани материјали и материјали у електронском облику.			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 60</b>	<b>Практична настава: 30</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања и лабораторијске вежбе.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	70 поена	<b>Завршни испит</b>	30 поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	2	усмени испит	30
колоквијум-и	3×21=63	.....	
семинар-и	70 поена		



Табела 5.2 Спецификација предмета

Студијски програм: Урбано инжењерство			
Назив предмета: МАТЕРИЈАЛИ (у урбаном инжењерству)			
Наставник: Адамовић Д. Драган, Ратковић Р. Нада, Арсић М. Душан			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Нема			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да студенти стекну потребна сазнања о различитим врстама металних и неметалних материјала односно да успоставе везу између унутрашње грађе и излазних својстава материјала. Треба да имају потребни ниво знања о понашању материјала при деловању спољњег оптерећења, методима добијања и прераде, физичко-механичким и другим особинама, што ће им омогућити правилан избор одговарајућег материјала.			
Исход предмета			
После савладаног програма из овог предмета студенти ће моћи успешно да се укључе у практични и каснији научноистраживачки рад. Ова мултидисциплинарна дисциплина омогућава стицање применљивих и практичних сазнања о металним и неметалним материјалима и представља неопходну основу за низ других наставних дисциплина. На основу стечених знања студенти треба да знају да за конкретан задатак, одлучују о избору материјала према могућностима њихове примене са аспекта физике, функционалности, обрадивости и економичности.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Увод. Подела материјала. Општа и специфична својства материјала. Атомско-молекуларна структура материјала. Унутрашња структура металних и неметалних материјала. Најважнији методи испитивања и контроле материјала са разарањем и без разарања. Метални материјали: челик и ливено гвожђе, обојени метали и њихове легуре (добијање и прерада, подела и врсте, најважнија својства, спајање, примена и методи испитивања). Полимерни материјали – пластике и гуме. Техничко дрво, прерађевине од дрвета, папир и лепкови. Неорганска и органска везива – ваздушна, хидраулична и аутоклавна (гипс, креч, пуцолани, цемент, водено стакло, битумен, катран итд.). Агрегати и гранулометрија. Композитни материјали (врсте, малтери, бетони, асфалти, кермети итд.). Керамички материјали и стакло (грађевински камен, глина, грађевинска керамика, стакла). Материјали за специјалне намене, ватростални, термоизолациони, хидроизолациони и антизвучни материјали. Корозија материјала и њихова заштита. Органски премази и други материјали за аникорозиону заштиту. Текстил, кожа и крзно. Савремени материјали (наноматеријали, паметни материјали, металне пене). Еколошки аспект материјала, штетност појединих материјала по здравље људи, могућност рециклирања, заштита од зрачења, градитељство и заштита животне средине. Избор и примена материјала.			
Практична настава			
Означавање и препознавање металних и неметалних материјала. Испитивање неких физичких својстава. Механичка испитивања металних и неметалних материјала. Мерење тврдоће статичким и динамичким методима. Одређивање ударне живавости на собним и сниженим температурама. Технолошка, динамичка и металографска (макроскопска и микроскопска) и испитивања без разарања. Методи контроле и избора материјала. Све вежбе се састоје од практичног (експерименталног) и рачунског дела који заједно чине једну целину.			
Литература			
1. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазих, Н. Ратковић: Машински материјали, Машински факултет Крагујевац, 2003. 2. М. Мурављов: Грађевински материјали, Грађевинска књига, Београд, 2006. 3. Копирани материјали и материјали у електронском облику.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45	
Методе извођења наставе			
Предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	4	Писмени/усмени испит	30
практична настава	18		
колоквијум-и	38		
семинар-и	10		

Табела 5.2 Спецификација предмета

<b>Студијски програм:</b> Урбано инжењерство			
<b>Назив предмета:</b> МАТЕРИЈАЛИ (у урбаном инжењерству)			
<b>Наставник:</b> Адамовић Д. Драган, Лазић Н. Вукић, Ратковић Р. Нада			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> Нема			
<b>Циљ предмета</b> Циљ предмета је да студенти стекну потребна сазнања о различитим врстама металних и неметалних материјала, односно да успоставе везу између унутрашње грађе и излазних својстава материјала. Треба да имају потребни ниво знања о понашању материјала при деловању спољњег оптерећења, методима добијања и прераде, физичко-механичким и другим особинама, што ће им омогућити правилан избор одговарајућег материјала.			
<b>Исход предмета</b> После савладаног програма из овог предмета студенти ће моћи успешно да се укључе у практични и каснији научноистраживачки рад. Ова мултидисциплинарна дисциплина омогућава стицање применљивих и практичних сазнања о металним и неметалним материјалима и представља неопходну основу за низ других наставних дисциплина. На основу стечених знања студенти треба да знају да за конкретан задатак, одлучују о избору материјала према могућностима њихове примене са аспекта физике, функционалности, обрадивости и економичности.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Увод. Подела материјала. Општа и специфична својства материјала. Атомско-молекуларна структура материјала. Унутрашња структура металних и неметалних материјала. Најважнији методи испитивања и контроле материјала са разарањем и без разарања. Метални материјали: челик и ливено гвожђе, обојени метали и њихове легуре (добијање и прерада, подела и врсте, најважнија својства, спајање, примена и методи испитивања). Полимерни материјали – пластике и гуме. Техничко дрво, прерађевине од дрвета, папир и лепкови. Неорганска и органска везива – ваздушна, хидраулична и аутоклавна (гипс, креч, пуцолани, цемент, водено стакло, битумен, катран итд.). Агрегати и гранулометрија. Композитни материјали (врсте, малтери, бетони, асфалти, кермети итд.). Керамички материјали и стакло (грађевински камен, глина, грађевинска керамика, стакла). Материјали за специјалне намене, ватростални, термоизолациони, хидроизолациони и антизвучни материјали. Корозија материјала и њихова заштита. Органски премази и други материјали за аникорозиону заштиту. Текстил, кожа и крзно. Савремени материјали (наноматеријали, паметни материјали, металне пене). Еколошки аспект материјала, штетност појединих материјала по здравље људи, могућност рециклирања, заштита од зрачења, градитељство и заштита животне средине. Избор и примена материјала. <i>Практична настава</i> Означавање и препознавање металних и неметалних материјала. Испитивање неких физичких својстава. Механичка испитивања металних и неметалних материјала. Мерење тврдоће статичким и динамичким методама. Одређивање ударне живавости на собним и сниженим температурама. Технолошка, динамичка и металографска (макроскопска и микроскопска) и испитивања без разарања. Методи контроле и избора материјала. Све вежбе се састоје од практичног (експерименталног) и рачунског дела који заједно чине једну целину.			
<b>Литература</b> 1. М. Јовановић, Д. Адамовић, В. Лазић, Н. Ратковић: Машински материјали, Машински факултет Крагујевац, 2003. 2. М. Мурављов: Грађевински материјали, Грађевинска књига, Београд, 2006. 3. Копирани материјали и материјали у електронском облику.			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 30</b>	<b>Практична настава: 45</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, аудиторне и лабораторијске вежбе.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>70 поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>30 поена</b>
активност у току предавања	4	Писмени/усмени испит	30
практична настава	18		
колоквијум-и	38		
семинар-и	10		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Назив предмета: Технички материјали			
Наставник/наставници: Адамовић Д. Драган, Ратковић Р. Нада, Арсић М. Душан, Живић Т. Фатима, Давинић Љ. Александар			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:-			
Циљ предмета			
Циљ предмета је стицање неопходних знања важних за правилну примену техничких материјала у пракси. У оквиру овог предмета студенти ће бити упознати са различитим врстама материјала (погонским, металним, неметалним) и њиховом понашању при деловању спољашњих утицаја (оптерећење, температура, средина итд.), добијању и утицају на животну средину, као и применама материјала у различитим гранама технике.			
Исход предмета			
На бази усвојених знања студенти треба да стекну основу за даље студије и оспособе се за ефикасан избор материјала и адекватних метода испитивања материјала.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Особине и подела материјала. Добијање, особине, заштита и примена: металних материјала – феро легура (челици, ливена гвожђа), обојених метала (бакар, алуминијум, титан и други и њихове легуре), полимерних материјала (пластика и гума), композитних материјала, керамике, стакла, дрвета, камена, грађевинског материјала (агрегати, везива, малтери, бетони, керамички материјали, ватростални материјали, стакло, хидро и термоизолациони материјали), електротехничких материјала (проводници, суперпроводници, полупроводници, диелектрици, магнетни материјали). Енергенти (горива): врсте горива, њихове особине и примена; основе процеса сагоревања и еколошки аспект примене горива у енергетици, индустрији и транспорту. Мазива: основе триболошких процеса и теорије подмазивања, општа подела и примена мазива у индустрији и транспорту, рециклирање мазива. Средства за хлађење: Вода за индустријске процесе, расхладне течности мотора СУС, СХП у обради метала резањем, радни флуиди у фриго-техници. Избор материјала – еколошки аспекти избора материјала, еколошки атрибути материјала.			
Практична настава			
Испитивање затезањем металних и неметалних материјала. Испитивање притискивањем (ливених гвожђа, месинга, керамика, камена). Одређивање модула еластичности. Испитивање ударне жилавости метала. Мерење тврдоће. Заморна и технолошка испитивања. Испитивање неких електричних особина материјала (електрична проводност, магнетичност). Одређивање топлотне моћи чврстих течних и гасовитих горива. Одређивање тачке паљења течних горива. Мерење издувне емисије аутомобила. Остала испитивања.			
Литература			
1. Јовановић М., Лазић В., Арсић Д.: <i>Наука о материјалима I</i> , ФИН, Крагујевац, 2017. 2. Мурављов М.: <i>Грађевински материјали</i> , Грађевинска књига, Београд, 2007. 3. Јовановић М., Адамовић Д., Лазић В., Ратковић Н., <i>Машински материјали</i> , МФКГ, 2003. 4. Трифуновић П., Токалић Р., Ђукановић. Н.: <i>Материјали у рударству</i> , РГФ Београд, 2009. 5. Осмокровић П., <i>Електротехнички материјали</i> , Академска мисао, Београд, 2003. 6. Радовановић, М.: <i>Горива</i> , Машински факултет, Београд, 1994. 7. Веиновић С., Пешић, Р. , Петковић, С., <i>Моторна возила и моторни погонски материјали</i> , ФИН, КГ 2017. 8. Рац А., <i>Погонске материје-мазива</i> , Машински факултет, Београд, 1994. 9. Кузмановић Љ., <i>Погонски материјали-лабораторијски приручник</i> , Машински факултет Крагујевац, 1973.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе			
Предавања и лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	4	писмени/усмени испит	30
практична настава	10		
колоквијум-и	45		
семинар-и	11		

Студијски програм: Инжењерство заштите животне средине			
Назив предмета: Технички материјали			
Наставник/наставници: Лазић Н. Вукић, Адамовић Д. Драган, Ратковић Р. Нада, Живић Т. Фатима, Давинић Љ. Александар			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:-			
Циљ предмета			
Циљ предмета је стицање неопходних знања важних за правилну примену техничких материјала у пракси. У оквиру овог предмета студенти ће бити упознати са различитим врстама материјала (погонским, металним, неметалним) и њиховом понашању при деловању спољашњих утицаја (оптерећење, температура, средина итд.), добијању и утицају на животну средину, као и применама материјала у различитим гранама технике.			
Исход предмета			
На бази усвојених знања студенти треба да стекну основу за даље студије и оспособе се за ефикасан избор материјала и адекватних метода испитивања материјала.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Особине и подела материјала. Добијање, особине, заштита и примена:металних материјала – феро легура (челици, ливена гвожђа), обојених метала (бакар, алуминијум, титан и други и њихове легуре), полимерних материјала (пластика и гума), композитних материјала, керамике, стакла, дрвета, камена, грађевинског материјала (агрегати, везива, малтери, бетони, керамички материјали, ватростални материјали, стакло, хидро и термоизолациони материјали), електротехничких материјала (проводници, суперпроводници, полупроводници, диелектрици, магнетни материјали). Енергенти (горива): врсте горива, њихове особине и примена; основе процеса сагоревања и еколошки аспект примене горива у енергетици, индустрији и транспорту. Мазива: основе триболошких процеса и теорије подмазивања, општа подела и примена мазива у индустрији и транспорту, рециклирање мазива. Средства за хлађење: Вода за индустријске процесе, расхладне течности мотора СУС, СХП у обради метала резањем, радни флуиди у фриго-техници. Избор материјала – еколошки аспекти избора материјала, еколошки атрибути материјала.			
Практична настава			
Испитивање затезањем металних и неметалних материјала. Испитивање притискивањем (ливених гвожђа, месинга, керамика, камена). Одређивање модула еластичности. Испитивање ударне жилавости метала. Мерење тврдоће. Заморна и технолошка испитивања. Испитивање неких електричних особина материјала (електрична проводност, магнетичност). Одређивање топлотне моћи чврстих течних и гасовитих горива. Одређивање тачке паљења течних горива. Мерење издувне емисије аутомобила. Остала испитивања.			
Литература			
1. Јовановић М., Лазић В., Арсић Д.: <i>Наука о материјалима I</i> , ФИН, Крагујевац, 2017. 2. Мурављов М.: <i>Грађевински материјали</i> , Грађевинска књига, Београд, 2007. 3. Јовановић М., Адамовић Д., Лазић В., Ратковић Н., <i>Машински материјали</i> , МФКГ, 2003. 4. Трифуновић П., Токалић Р., Ђукановић. Н.: <i>Материјали у рударству</i> , РГФ Београд, 2009. 5. Осмокровић П., <i>Електротехнички материјали</i> , Академска мисао, Београд, 2003. 6. Радовановић, М.: <i>Горива</i> , Машински факултет, Београд, 1994. 7. Веиновић С., Пешић, Р. , Петковић, С., <i>Моторна возила и моторни погонски материјали</i> , ФИН, КГ 2017. 8. Рац А., <i>Погонске материје-мазива</i> , Машински факултет, Београд, 1994. 9. Кузмановић Љ., <i>Погонски материјали-лабораторијски приручник</i> , Машински факултет Крагујевац, 1973.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	
		Практична настава: 30	
Методе извођења наставе			
Предавања и лабораторијске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		поена	Завршни испит
активност у току предавања		4	писмени/усмени испит
практична настава		10	
колоквијум-и		45	
семинар-и		11	

Студијски програм: Машинско инжењерство/Војноиндустријско инжењерство			
Назив предмета: ПРОИЗВОДНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ			
Наставник: Србислав М. Александровић, Богдан П. Недић, Душан М. Арсић, Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић			
Статус предмета: Обавезни заједнички за више студијских програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из предмета Машински материјали.			
Циљ предмета Стицање основних знања из најважнијих области производних технологија: технологије заваривања (ТЗ), технологије пластичног обликовања (ТПО), технологије обраде метала резањем (ТОМР), неконвенционалних поступака обраде итд., овладавање знањима за правилан избор технолошких поступака и параметара обраде, упознавање са савременим обрадним системима, машинама, апаратима, уређајима и савременом опремом за мерење.			
Исход предмета Савладавањем предвиђеног фонда наставе студент се оспособљава да: препознаје и разликује поједине поступке обраде и одговарајуће технолошке параметре; самостално одређује основне параметре процеса обраде код једноставнијих практичних примера; познаје и разуме основне принципе функционисања једноставнијих алата, уређаја, машина и мерне опреме и користи рачунар са одговарајућим софтвером, програмима и базама података (за избор алата и одређивање параметара обраде) у циљу израде технолошке документације и др.			
Садржај предмета Теоријска настава Увод у производне технологије. Основни појмови у техници заваривања. Физичке основе заваривања и подела поступака. Избор поступка заваривања и означавање заварених спојева. Појам заварљивости челика. Извори топлоте за заваривање. Поступци заваривања. Основи лемљења и лепљења. Основи ливења. Технологија монтаже. Технологија заштите површина. Теоријске основе поступака пластичног обликовања, напони, деформације, брзине, криве ојачања, услови пластичности, дијаграми граничне деформабилности. Обрада лима раздвајањем. Обрада лима савијањем. Дубоко извлачење. Запреминско обликовање. Нове технологије и нови приступи у области ТПО. Основи адитивних технологија (RP, RT, RM и RE технологије). Обрадни систем. Основи теорије обраде резањем. Поступци обраде (стругање, бушење, глодање, рендисање, брушење, провлачење, озубљење, израда навоја, и др.). Неконвенционални поступци обраде (ECM, EDM, ласер, плазма, ултразвучна, воденим млазом...). CNC технологије обраде. Технолошки поступак обраде и контроле, технолошка документација...			
Практична настава У оквиру лабораторијских вежби студенти се оспособљавају за дефинисање технологија и поступака израде производа, избор алата, машина, режима обраде и израду технолошке документације.			
Литература 1. М. Јовановић, В. Лазић: Технологија ливења и заваривања, универзитетски уџбеник, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2015. 2. С. Александровић: Производне технологије (Технологија пластичног обликовања), скрипта, Moodle портал, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2017. 3. Б. Недић, М. Лазић: Производне технологије (Обрада метала резањем), скрипта, Машински факултет, Крагујевац, 2007.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 45	
		Практична настава: 45	
Методe извођења наставе Предавања - класично и путем презентације, лабораторијске вежбе - показно и самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе		70 поена	Завршни испит
активност у току предавања		3+3+3=9	писмени испит
практична настава		8+8+9=25	усмени испт
колоквијум-и		12+12+12=36	
семинар-и		-	
Начин провере знања могу бити различити, у табели су наведене само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.			
*максимална дужина 1 страница А4 формата			

Студијски програм: Машинско инжењерство / Војноиндустријско инжењерство/Аутомобилско инжењерство			
Назив предмета: ПРОИЗВОДНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ			
Наставник: Вукић Н. Лазић, Србислав М. Александровић, Богдан П. Недић, Драган Д. Адамовић, Нада Р. Ратковић			
Статус предмета: Обавезни заједнички за више студијских програма			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из предмета Машински материјали.			
Циљ предмета Стицање основних знања из најважнијих области производних технологија: технологије заваривања (ТЗ), технологије пластичног обликовања (ТПО), технологије обраде метала резањем (ТОМР), неконвенционалних поступака обраде итд., овладавање знањима за правилан избор технолошких поступака и параметара обраде, упознавање са савременим обрадним системима, машинама, апаратима, уређајима и савременом опремом за мерење.			
Исход предмета Савладавањем предвиђеног фонда наставе студент се оспособљава да: препознаје и разликује поједине поступке обраде и одговарајуће технолошке параметре; самостално одређује основне параметре процеса обраде код једноставнијих практичних примера; познаје и разуме основне принципе функционисања једноставнијих алата, уређаја, машина и мерне опреме и користи рачунар са одговарајућим софтвером, програмима и базама података (за избор алата и одређивање параметара обраде) у циљу израде технолошке документације и др.			
Садржај предмета Теоријска настава Увод у производне технологије. Основни појмови у техници заваривања. Физичке основе заваривања и подела поступака. Избор поступка заваривања и означавање заварених спојева. Појам заварљивости челика. Извори топлоте за заваривање. Поступци заваривања. Основи лемљења и лепљења. Основи ливења. Технологија монтаже. Технологија заштите површина. Теоријске основе поступака пластичног обликовања, напони, деформације, брзине, криве ојачања, услови пластичности, дијаграми граничне деформабилности. Обрада лима раздвајањем. Обрада лима савијањем. Дубоко извлачење. Запреминско обликовање. Нове технологије и нови приступи у области ТПО. Основи адитивних технологија (RP, RT, RM и RE технологије). Обрадни систем. Основи теорије обраде резањем. Поступци обраде (стругање, бушење, глодање, рендисање, брушење, провлачење, озубљење, израда навоја, и др.). Неконвенционални поступци обраде (ECM, EDM, ласер, плазма, ултразвучна, воденим млазом...). CNC технологије обраде. Технолошки поступак обраде и контроле, технолошка документација...			
Практична настава У оквиру лабораторијских вежби студенти се оспособљавају за дефинисање технологија и поступака израде производа, избор алата, машина, режима обраде и израду технолошке документације.			
Литература 1. М. Јовановић, В. Лазић: Технологија ливења и заваривања, универзитетски уџбеник, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2015. 2. С. Александровић: Производне технологије (Технологија пластичног обликовања), скрипта, Moodle портал, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2017. 3. Б. Недић, М. Лазић: Производне технологије (Обрада метала резањем), скрипта, Машински факултет, Крагујевац, 2007.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 45	Практична настава: 45	
Методе извођења наставе Предавања - класично и путем презентације, лабораторијске вежбе - показно и самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	3+3+3=9	писмени испит	
практична настава	8+8+9=25	усмени испт	10+10+10=30
колоквијум-и	12+12+12=36		
семинар-и	-		
Начин провере знања могу бити различити, у табели су наведене само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.			
*максимална дужина 1 страница А4 формата			

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: Производне технологије 2			
Наставник: Србислав М. Александровић, Богдан П. Недић, Душан М. Арсић			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из предмета Производне технологије			
Циљ предмета			
Стицање и проширење теоријских и практичних знања из одабраних области производних технологија: технологије ливења (ТЛ), технологије пластичног обликовања (ТПО), технологије обраде метала резањем (ТОМР) итд., која чине надградњу стечених основних знања кроз предмет Производне технологије.			
Исход предмета			
Савладавањем предвиђеног фонда знања студент се оспособљава да самостално одабере поступак и технологију ливења у зависности од облика, серије и врсте лива; познаје физику процеса технологије пластичног обликовања и технологије резања; познаје начин одређивања (избор и прорачун) најбитнијих технолошких параметара; самостално дефинише потребне елементе обрадног система и параметре вишеоперационих технолошких поступака; самостално пројектује елементе технолошких поступака за серијску производњу.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Уводне напомене о ливењу. Припрема за ливење. Материјали за израду калупа и језгара. Подела поступака ливења. Преглед најважнијих метода ливења. Специјални поступци ливења. Ливачке особине метала. Метали и легуре за ливење. Преглед најчешћих ливачких грешака. Процес просецања и пробијања (напони, силе, пресечена површина, зазор). Процес угаоног савијања лимова (напони, моменти и силе, деформациони рад). Дубоко извлачење (процес, напонско-деформационо стање, показатељи деформације, сила, деформациони рад). Запреминско обликовање у топлом стању-ковање у калупима. Запреминско обликовање у хладном стању-истискивање. Основи теорије обраде метала резањем. Механика процеса резања. Термодинамика процеса резања. Трибологија резања. Квалитет обраде. Обрадивост материјала. Дефинисање економичног и меродавног режима обраде. Оптимизација режима обраде. Показатељи квалитета поступака обраде. Избор економичне производне технологије (прорачун трошкова производње).			
Практична настава			
У оквиру лабораторијских вежби студенти се оспособљавају за самостално дефинисање параметара технолошких поступака израде радних делова, избор алата, машина и израду технолошке документације, и самостално мерење квалитета обраде, хабања алата и отпора резања.			
Литература			
1. М. Јовановић, В. Лазић: Технологија ливења и заваривања, универзитетски уџбеник, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.			
2. С. Александровић, М. Стефановић: Технологија пластичног обликовања метала, универзитетски уџбеник, Машински факултет, Крагујевац, 2010.			
3. Б. Недић, М. Лазић: Производне технологије (Обрада метала резањем), скрипта, Машински факултет, Крагујевац, 2007.			
4. М. Лазић, Технологија обраде метала резањем, Машински факултет и Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 2002.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 45	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе			
Предавања - класично и путем презентације, лабораторијске вежбе - показно и самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	3+3+3=9	писмени испит	
практична настава	8+8+9=25	усмени испт	10+10+10=30
колоквијум-и	12+12+12=36		
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити, у табели су наведене само неке опције.			
*максимална дужина 1 страница А4 формата			

Студијски програм: Машинско инжењерство			
Назив предмета: Производне технологије 2			
Наставник: Вукић Н. Лазић, Србислав М. Александровић, Богдан П. Недић			
Статус предмета: Изборни предмет модула			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит из предмета Производне технологије			
Циљ предмета			
Стицање и проширење теоријских и практичних знања из одабраних области производних технологија: технологије ливења (ТЛ), технологије пластичног обликовања (ТПО), технологије обраде метала резањем (ТОМР) итд., која чине надградњу стечених основних знања кроз предмет Производне технологије.			
Исход предмета			
Савладавањем предвиђеног фонда знања студент се оспособљава да самостално одабере поступак и технологију ливења у зависности од облика, серије и врсте лива; познаје физику процеса технологије пластичног обликовања и технологије резања; познаје начин одређивања (избор и прорачун) најбитнијих технолошких параметара; самостално дефинише потребне елементе обрадног система и параметре вишеоперационих технолошких поступака; самостално пројектује елементе технолошких поступака за серијску производњу.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Уводне напомене о ливењу. Припрема за ливење. Материјали за израду калупа и језгара. Подела поступака ливења. Преглед најважнијих метода ливења. Специјални поступци ливења. Ливачке особине метала. Метали и легуре за ливење. Преглед најчешћих ливачких грешака. Процес просецања и пробијања (напони, силе, пресечена површина, зазор). Процес угаоног савијања лимова (напони, моменти и силе, деформациони рад). Дубоко извлачење (процес, напонско-деформационо стање, показатељи деформације, сила, деформациони рад). Запреминско обликовање у топлом стању-ковање у калупима. Запреминско обликовање у хладном стању-истискивање. Основи теорије обраде метала резањем. Механика процеса резања. Термодинамика процеса резања. Трибологија резања. Квалитет обраде. Обрадивост материјала. Дефинисање економичног и меродавног режима обраде. Оптимизација режима обраде. Показатељи квалитета поступака обраде. Избор економичне производне технологије (прорачун трошкова производње).			
Практична настава			
У оквиру лабораторијских вежби студенти се оспособљавају за самостално дефинисање параметара технолошких поступака израде радних делова, избор алата, машина и израду технолошке документације, и самостално мерење квалитета обраде, хабања алата и отпора резања.			
Литература			
1. М. Јовановић, В. Лазић: Технологија ливења и заваривања, универзитетски уџбеник, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, Крагујевац, 2015.			
2. С. Александровић, М. Стефановић: Технологија пластичног обликовања метала, универзитетски уџбеник, Машински факултет, Крагујевац, 2010.			
3. Б. Недић, М. Лазић: Производне технологије (Обрада метала резањем), скрипта, Машински факултет, Крагујевац, 2007.			
4. М. Лазић, Технологија обраде метала резањем, Машински факултет и Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 2002.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 45	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе			
Предавања - класично и путем презентације, лабораторијске вежбе - показно и самостални рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	3+3+3=9	писмени испит	
практична настава	8+8+9=25	усмени испт	10+10+10=30
колоквијум-и	12+12+12=36		
семинар-и			
Начин провере знања могу бити различити, у табели су наведене само неке опције.			
*максимална дужина 1 страница А4 формата			



Име и презиме		Душан М. Арсић	
Звање		Доцент	
Назив институције у којој наставник ради са пуним радним временом и од када		Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу од 01. 06. 2020.	
Ужа научна односно уметничка област		Производно машинство (ПМ)	
Академска каријера			
	Година	Институција	Област
Избор у звање	2021.	Факултет инжењерских наука	Производно машинство
Докторат	2020.	Факултет инжењерских наука	Производно машинство
Диплома	2013.	Факултет инжењерских наука	Производно машинство
Списак предмета које наставник држи у текућој школској години			
Р.Б.	назив предмета		врста студија
1.	Машински материјали		ОАС
2.	Производне технологије		ОАС
3.	Производне технологије 2		ОАС
4.	Материјали (у урбаном инжењерству)		ОАС
5.	Технички материјали		ОАС
6.	Наука о заваривању		МАС
7.	Регенерација површина		МАС
8.	Термичка обрада метала		МАС
Репрезентативне референце (минимално 5 не више од 10)			
1.	М. Јовановић, В. Лазић, Д. Арсић: Наука о материјалима I, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-042-7, Крагујевац, 2017.		
2.	В. Лазић, Д. Арсић: Регенерација површина, монографија, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, ИСБН 978-86-6335-088-51, Крагујевац, 2021.		
3.	S. Bošnjak, M. Arsić, N. Gnjatović, I. Milenović, D. Arsić, Failure of the bucket wheel excavator buckets, Engineering Failure Analysis, ISSN 1350-6307, Vol. 84, No. 2 (2018), pp. 247-261.		
4.	D. Arsić, N. Gnjatović, S. Sedmak, A. Arsić, M. Uhrić, Integrity assessment and determination of residual fatigue life of vital parts of bucket-wheel excavator operating under dynamic loads, Engineering Failure Analysis, ISSN 1350-6307, Vol. 105 (2019), pp. 182-195.		
5.	S. Marković, D. Arsić, R. Nikolić, V. Lazić, N. Ratković, B. Hadzima, J. Szmidla, R. Ulewicz, Analysis of the welding type and filler metal influence on performance of a regenerated gear, Materials, EISSN 1996-1944, Vol. 14, No. 6 (2021), 1496, <a href="https://doi.org/10.3390/ma14061496">https://doi.org/10.3390/ma14061496</a>		
6.	S. Marković, D. Arsić, R. Nikolić, V. Lazić, B. Hadzima, V. Milovanović, R. Dwornicka, R. Ulewicz, Exploitation characteristics of teeth flanks of gears regenerated by three hard-facing procedures, Materials, EISSN 1996-1944, Vol. 14, No. 15 (2021), 4203, <a href="https://doi.org/10.3390/ma14154203">https://doi.org/10.3390/ma14154203</a>		
7.	D. Arsić, I. Ivanović, A. Sedmak, M. Lazić, D. Kalaba, I. Čeković, N. Ratković, Experimental and numerical study of temperature field during hard facing of different carbon steels, Thermal Science, ISSN 0354-9836, Vol. 24, No. 3B (2020), pp. 2233-2241, <a href="https://doi.org/10.2298/TSCI190717338A">https://doi.org/10.2298/TSCI190717338A</a> .		
8.	D. Arsić, M. Djordjević, J. Živković, A. Sedmak, S. Aleksandrović, V. Lazić, D. Rakić, Experimental-numerical study of tensile strength of the high-strength steel S690QL at elevated temperatures, Strength of Materials, ISSN 0039-2316, Vol. 48, No. 5 (2016), pp. 687-695, DOI 10.1007/s11223-016-9812-x.		
9.	D. Arsić, V. Lazić, A. Sedmak, S. Aleksandrović, J. Živković, M. Djordjević, G. Mladenović, Effect of elevated temperatures on mechanical properties of ultra high strength hot-work tool steel H11, Transactions of FAMENA, ISSN 1333-1124, Vol. 44, No. 2 (2020), pp. 71-82.		
Збирни подаци научне, односно уметничке и стручне активности наставника			
Укупан број цитата		194 (Scopus – 01. 12. 2021.)	
Укупан број радова са SCI (SSCI) листе		19	
Тренутно учешће на пројектима		Домаћи: 1	Међународни: -
Усавршавања		Словачка.	
Други подаци које сматрате релевантним: консултант бројних домаћих и међународних фирми из области материјала, заваривања, термичке обраде и контроле материјала и заварених спојева у својству Међународног инжењера заваривања (IWE). Прописивање технологије заваривања, обука студената из области заваривања топљењем, презентација страних и домаћих фирми из области заваривања и др.			