

Прилог 5.2.

СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА ТЕХНОЛОГИЈЕ ДРВЕТА

СПЕЦИФИКАЦИЈА ПРЕДМЕТА

Обавезни предмети

Примарна прерада дрвета

Хемијско-механичка прерада дрвета

Машине и уређаји у преради дрвета

Финална прерада дрвета

Трговина дрветом и економика прераде дрвета

Београд, 2019

ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Методологија научно-истраживачког рада (19.ТД3101)		
Наставник или наставници: Др Милица Ранчић		
Статус предмета: обавезни		
Број ЕСПБ: 8		
Услов:		
Циљ предмета: Стицање теоријских и практичних знања неопходних за планирање, реализацију, обраду, анализу и презентацију резултата научно-истраживачког рада.		
Исход предмета: Савладавањем предмета студент стиче следеће опште и специфичне способности: решавање проблема уз употребу научних метода и поступака; анализа и приказивање резултата у докторској дисертацији; саопштавање научно-истраживачких резултата на научним и стручним скуповима; објављивање резултата у научним и стручним часописима; праћење савремених достигнућа у струци; коришћење информационо-комуникационе технологије у праћењу и примени новина; развој критичког и самокритичког мишљења; поштовање етичких норми своје делатности и научне праксе.		
Садржај предмета <i>Теоријски део</i> Филозофија и појединачне науке: природне, друштвене и економске науке; Предмет и узајамна веза природних наука; Елементи науке; Постулати науке; Однос науке и других система идеја, веровања и праксе; Структура научног знања – чињенице, закони и теорије; Научне методе (Аналитичке методе - анализа, апстракција, специјализација, дедукција; Синтетичке методе – синтеза, конкретизација, генерализација, индукција; Општенаучне методе – хипотетичко дедуктивна, статистичка, моделовање, аксиоматска, компаративна); Научно истраживање – природа, врсте, функције и структура; Избор теме за истраживање – актуелност и оправданост; Библиографска припрема – претраживање и проучавање литературе; Хипотезе истраживања; Планирање истраживања – експериментална; Метод узорака; Основне карактеристике неких планова узорака (Експериментални планови; Факторијални огледи); Обрада и анализа података добијених истраживањем (Дескриптивна статистика; Дистрибуције фреквенција; Корелациона анализа; Регресиона анализа; Анализа варијансе, анализа коваријансе, статистички тестови; Непараметријска статистика; Тестирање хипотеза); Презентација резултата истраживања; Коришћење резултата истраживања; Писање извештаја о обављеном истраживању; Врсте и структура научних радова; Етичка страна научног истраживања; Критеријуми за оцењивање истраживачких пројеката и резултата истраживања; Актуелна стратегија научног и технолошког развоја Србије; Заштита ауторских права.		
Препоручена литература 1. В. Сотировић, Ж. Адамовић, <i>Методологија научно – истраживачког рада</i> (2005) Универзитет у Новом Саду Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин 2. Н.Милосављевић, <i>Основи научно-истраживачког рада</i> (1989) Научна књига, Београд. 3. С.Р. Kothari, <i>Research Methodology, Methods and Techniques</i> (2004) New Age Publishers, New Delhi 4. Ж.Ристић, <i>О истраживању, методу и знању</i> (2006) Институт за педагошка истраживања, Београд 5. Д. Михаиловић, <i>Методологија научних истраживања</i> (2004) Универзитет у Београду, ФОН, Београд 6. В.Миланков, П.Јакшић, <i>Методологија научно - истраживачког рада у биолошким дисциплинама</i> (2006) Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, Нови Сад 7. http://kobson.nb.rs/kobson.82.html		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања и консултације. Самостални истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у настави = 10 поена Семинарски рад = 30 поена Усмени испит = 60 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Технике научно-истраживачког рада (19.ТД3102)		
Наставник или наставници: Др Смиљана Јакшић		
Статус предмета: обавезни		
Број ЕСПБ: 8		
Услов: Завршене мастер академске студије Шумарског факултета и студије сродних факултета		
Циљ предмета: Овладавање знањима о техникама научно-истраживачког рада и стицање способности за приступање научно-истраживачком раду и његовој реализацији.		
Исход предмета Студент ће се обучити да правилно одабере и примени одговарајуће технике из области шумарских наука на модулима: 1. шумарства 2. технологија, маркетинга и пројектовања производа од дрвета, 3. пејзажне архитектуре и хортикултуре и 4. еколошког инжењеринга у заштити земљишних и водних ресурса.		
Садржај предмета: <u>Теоријска настава:</u> Основне поставке научно-истраживачког рада: предмет (задатак) науке, класификација наука и научне методе; Планирање научних истраживања: избор теме за научни рад, самостални и тимски научни рад; Методологија истраживања: проучавање литературе, технике прикупљања података, формирање радне хипотезе, методе и технике истраживања (експериментална и теријска истраживања); Планирање експеримената: метод узорка, извођење експеримената, избор и употреба опреме; Прикупљање и обрада података; статистичка обрада података и моделовање; анализа и тумачење модела у појединим областима. Принципи дијалектичког метода и закључивање; Приказивање резултата истраживања; писање рада, састав и структура научних извештаја и саопштења. <u>Практична настава:</u> Израда семинарског рада из Техника НИР-а представља једну од предиспитних обавеза. Циљ и смисао оваквог рада је да студент брани семинарски рад, да би показао да је овладао основним сазнањима из техника научно-истраживачког рада, што му омогућава успешно и релевантно бављење научно-истраживачким радом.		
Препоручена литература: 1. Срђан Бојовић и Слободанка Митровић: Biostatistika - primena statističkih metoda u biologiji, Универзитет у Београду, Издавач Институт за шумарство, 2010. 2. Вукадиновић Светозар (1981): Елементи теорије вероватноће и математичке статистике. Привредни преглед, Београд. 3. Жижич М., Ловрић М., Павличич Д. (2001): Методи статистичке анализе, ЦИД Економског факултета Универзитета у Београду, Београд. 4. Хацивуковић С. (1975): Техника метода узорака. Београд. 5. Хацивуковић С. (1977): Планирање експеримената. Београд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Усмена предавања уз коришћење рачунара.		
Оцена знања (максимални број поена 100) - присуство настави = 10 поена - семинарски рад = 50 поена - одбрана семинарског рада = 30 поена - усмени испт = 10 поена		

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ: ПРИМАРНА ПРЕРАДА ДРВЕТА

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Анатомија дрвета (19.ТД3111)		
Наставник или наставници: проф. др Вилотић М. Драгица, др Небојша В. Тодоровић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: -		
Циљ предмета Циљ предмета је да кандидати на докторским студијама стекну шира знања из анатомије дрвета кроз истраживања врста унутар рода и родова унутар фамилија као и утицај станишта на макроскопску, микроскопску и субмикроскопску грађу дрвета.		
Исход предмета Оспособљавање за извршавање задатака који произилазе из познавања секундарне анатомске грађе дрвенастих врста.		
Садржај предмета Настава из предмета Анатомија дрвета на докторским студијама има за циљ да докторантима пружи проширена знања везано за анатомску грађу дрвета аутохтоних и алохтоних врста дрвећа као и њихов утицај на физичка и механичка својства дрвета. Анатомска истраживања обухватиће: паренхимска ткива, заштитна, механичка и спроводна (димензије проводних судова, број проводних судова у раној и позној зони по јединици површине), грађу ћелијског зида. Посебан блок предавања биће везан за: а) еколошку анатомију, која ће обухватити утицај станишта (климатски, едафски и орографски фактори) на макроскопску, микроскопску и субмикроскопску грађу дрвенастих врста; и б) анатомску грађу реакционог дрвета (компресионо и тензионо дрво).		
Препоручена литература 1. Вилотић, Д. (2000): Упоредна анатомија дрвета. Универзитетски уџбеник. Београд. 2. Васиљевић, С (1983): Анатомија шумског дрвећа, Универзитетски уџбеник. Београд. 3. Esau, K (1977): Anatomy of seed plants. New York. 4. Fahn, A. (1987): Plant anatomy. Third edition. England. 5. Којић, М., Вилотић, Д (2006): Екскурзиона флора шума Србије. Београд. 6. Siau, J.F. (1984): Transport Processes in Wood. New York. 7. Schweingruber, F. H. (1993): Tress and Wood in Dendrochronology. New York. 8. Carlquist S. (1961): Comparative plant Anatomy. New York, Holt, Rinehart and Winston 9. Александров, Г.Б. (1966): Анатомија растениј. Четвертое исправленное и дополненное издание, Москва		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања у комбинацији са интерактивном наставом, семинари, консултације и менторски рад са студентима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски: 40		
Усмени испит: 60		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Својства дрвета (19.ТД3112)		
Наставник или наставници: Тодоровић В. Небојша		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају продубљеним знањима у области испитивања и утврђивања вредности физичких, механичких и технолошких својстава дрвета и да се научно оспособе за критични и стручни приступ у решавању проблема и да овладају савременим методама и техникама истраживања.		
Исход предмета Оспособљеност студента да, користећи стечена теоријска и практична знања, има научни приступ у одређивању својстава дрвета и критички разматра проблеме из ове области.		
Садржај предмета Теоријска настава: Микроскопска грађа дрвета. Субмикроскопска грађа дрвета. Физичка својства дрвета (дрво-вода, равнотежна влажност, сорпција, густина дрвета, утезање и бубрење дрвета, топлотна својства дрвета). Унутрашња напрезања у дрвету. Електрична и диелектрична својства дрвета. Звучна својства дрвета. Механичка својства дрвета (модул еластичности, еластичне константе код дрвета, коефицијенти попречних деформација, напон на притисак, напон на савијање, напон на затезање, напон на смицање и цепање, торзија дрвета, динамички напон на савијање). Тврдоћа дрвета. Веза између субмикроскопске грађе и својстава дрвета. Утицај хемијске грађе на својства дрвета. Варијација физичких својстава дрвета. Варијација механичких својстава дрвета. Реологија дрвета. Грешке код дрвета. Својства модификованог дрвета. Класичне и недеструктивне методе испитивања дрвета. Практична настава: Експериментално одређивање физичких и механичких својстава дрвета. Истраживање варијација појединих својстава дрвета. Статистичка анализа добијених резултата. Примена линеарне и мултиваријационе регресије у Утврђивање зависности између појединих својстава дрвета.		
Препоручена литература Skaar, C. (1988). Wood-Water relations., Springer. Zobel, B.J. and van Buijtenen, J.P. (1989). <i>Wood Variation: Its Causes and Control</i> . Springer-verlag, New York. Zakić, B. (1999). <i>Mehanika drveta</i> . , Beograd. Rupert, W. (2010). Springer series in Wood Science, Springer Радови из часописа Holzforschung, Wood Science and Technology, Journal of Wood Science, BioResource,...		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања, практична настава, консултације, израда семинарског рада која је везана за практичне вежбе		
Оцена знања (максимални број поена 100) Практичан рад: 25 поена Семинарски рад: 25 поена Усмени испит: 50 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Теорије сушења дрвета (19.ТД3113)		
Наставник или наставници: Др Горан Милић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Овладавање теоријским знањима из области сушења дрвета неопходним за даљи научни рад.		
Исход предмета Оспособљеност студента да, користећи стечена теоријска знања, има научни приступ процесима сушења дрвета и критички разматра проблеме из ове области.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Равнотежна влажност (утицај релативне влажности, историје сорпције, температуре). Сорпција влаге. Теорије сорпције (Dent, BET, капиларна кондензација...). Кретање влаге у ћелијском зиду (механизми дифузије везане влаге и утицајни фактори). Кретање флуида (воде и водене паре) у дрвету. Течење (вискоеластично и механосорпционо) током сушења дрвета. Напрезања у дрвету током сушења. Пренос топлоте и масе током сушења дрвета. Теоријски и практични аспекти кретања ваздуха у конвенционалним сушарама. <i>Практична настава</i>		
Препоручена литература Fundamentals of wood drying. ed. Perre P., A.R.BO.LOR., 2007. Skaar C. (1988) Wood – Water relations, Springer Verlag, Berlin Siau J.F. (1984) Transport processes in wood, Springer Verlag, Berlin Научни часописи: Holzforschung, European journal of wood and wood products, Drying technology...		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања, консултације у вези са материјом са предавања и изградом семинарског рада		
Оцена знања (максимални број поена 100) семинарски рад 50 поена усмени испит 50 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Реологија дрвета (19.ТД3211)		
Наставник или наставници: Тодоровић В. Небојша		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Оспособити будуће докторе наука да уђу у поље истраживања реологије дрвета као и упознати их са најновијим научним достигнућима из ове области.		
Исход предмета Оспособљавање студената докторских студија да после одслушаног курса и провере знања могу даље да се баве научним изучавањем механичких и реолошких својстава дрвета као и да стечена знања могу применити у пракси.		
Садржај предмета Механичка својства дрвета. Утицај времена на механичка својства дрвета. Течење материјала. Општа теорија течења. Деформације дрвета при деловању краткотрајних оптерећења. Деформације дрвета при деловању дуготрајних оптерећења. Математичка представа реолошких збивања. Машине за испитивање течења. Мерење деформација под дејством стичког и динамичког оптерећења. Релаксација напона. Трајање напона. Замор. Течење под сталним напонам. Течење под променљивим напонам. Компарација течења под сталним и променљивим напонам. Компарација дилатација код сталних и променљивих напона. Утицај услова средине на реолошка својства дрвета. Утицај температуре. Директан утицај температуре. Утицај променљиве температуре. Утицај влажности. Директан утицај влажности. Утицај променљиве влажности. Механо-сорпциони ефекат код дрвета.		
Препоручена литература Bach, L. (1965). „Non-linear Mechanical Behavior of Wood in Longitudinal Tension“ Ph.D. Dissertation USA. Закић Б. (1985). „Увод у механику дрвета“ Београд. Закић Б. (1988). „Реолошка својства дрвета“ Наше грађевинарство 4, 405-410. Поповић З. (1997). „Феномен течења аксијално притиснутог јеловог ламелираног дрвета под сталним и променљивим оптерећењем“ - докторска дисертација, Универзитет у Београду - Шумарски факултет. Радови из часописа Holzforschung, Wood Science and Technology, Journal of Wood Science, BioResource,...		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи путем предавања и консултација. Практична настава обухвата самосталну израду семинарског рада и рад у лабораторији.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад – 25 поена Практичан рад – 25 поена Усмени - 50 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Недеструктивни методи испитивања дрвета (19.ТД3212)		
Наставник или наставници: др Небојша Тодоровић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Овладавање теоријским и практичним знањима у примени недеструктивних метода у испитивању својстава дрвета која су неопходна за даљи научни рад.		
Исход предмета Оспособљеност студента да, користећи стечена теоријска и практична знања, има научни приступ у примени недеструктивних метода испитивања својстава дрвета и критички разматра проблеме из ове области.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у недеструктивне технике испитивања материјала. Основне хипотезе недеструктивног тестирања. Предност недеструктивног испитивања у односу на класичне-деструктивне методе. Упознавање са методама. Анализа досадашњих резултата. Примена недеструктивних метода у процени физичких својстава дрвета. Одређивање анатомских и хемијских карактеристика дрвета помоћу недеструктивних метода. Процена механичких својстава применом недеструктивних метода. Статистичка анализа процене својстава дрвета помоћу недеструктивних метода. Статистичко моделирање својстава дрвета одређених помоћу недеструктивних метода. Примена линеарне и мултиваријационе регресије. Анализа добијених модела. Примена недеструктивних метода у одређивању својстава модификованог дрвета. <i>Практична настава</i> Узорковање и припрема узорака за недеструктивно тестирање. Лабораторијско одређивање својстава дрвета. Примена ултразвучне енергије. Ширење таласа (брзина, апсорпција, отпроност, фреквенција). Акустично тестирање дрвета. Динамички и статички модул еластичности. Недеструктивне технике засноване на вибрационим методама. Примена електромагнетног зрачења у предвиђању својстава дрвета. Одређивање својстава дрвета помоћу промене боје. Примена рефлексионог зрачења. Примена трансмисионог зрачења. Одређивање својстава помоћу инфрацрвеног зрачења. Примена блиске и далеке инфрацрвене области. Примена X зрачења. Снимање и томографија са X зрацима или неутронима. Денситометар. Израда статистичких модела. Анализа добијених модела применом линеарне и мултиваријационе регресије. Примена статистичких показатеља у оцени добијених модела. Примена недеструктивних метода у одређивању својстава модификованог дрвета		
Препоручена литература 1. Pellerin, R.; Ross, R. (2002) : Nondestructive Evaluation of Wood. Forest Prod. Society, Madison, Wisconsin 2. Bucur, V. (2003) : Nondestructive Characterization and Imaging of Wood (Springer Series in Wood Science) Springer, Berlin 3. Bucur, V (2006).: Acoustics of Wood (Springer Series of Wood Science). Springer, Berlin 4. Šoškić B., Popović Z. (2002): Svojstva drveta, Beograd. 5. Radovi iz časopisa Holzforschung, Wood Science and Technology, Journal of Wood Science, BioResource,...		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања, практична настава, консултације, израда семинарског рада која је везана за практичне вежбе.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност = 10 Израда и одбрана семинарског рада по задатој теми = 40 Усмени испит = 50		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Прерада дрвета на пиламама (19.ТД3311)		
Наставник или наставници: Др Ранко Попадић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета: Упознавање студената са новим технолошким и научним достигнућима у преради дрвета на пиламама		
Исход предмета: Продубљивање знања о технологији пиланске прераде и оспособљавање полазника за рад на истраживањима из области пиланске прераде дрвета		
Садржај предмета: Нове технологије пиланске прераде дрвета. Скенирање обловине: x зраци, магнетна резонанца, ултра звук и други начини. Обрада података о распореду грешака грађе дрвета у трупцима и стварање тродимензионалних модела. Исправке грешака скенирања, стварање реалних модела, системи са могућностима самокорекције. Компјутерска обрада података и стварање тродимензионалних модела прераде трупаца у сортименте. Рачунарски подржане методе добијања оптималних основа примарног пиљења. Најбољи положај отварања трупаца (best opening face). Различити модели за секундарну прераду, програми за оптимизацију резова у подужно-попречној и попречно-подужној секундарној преради. Системи секундарне прераде резане грађе подржани скенерима. Симулације пиланске прераде.		
Препоручена литература 1. John C.F. Walker (2006.): Primary Wood Processing: Principles and Practice. Springer 2. Denig J., Wengert G. (2005.): Sawing, Edging and Trimming Hardwood Lumber, Forest products Society, Medison, USA, 3. Brown T.D. (1982.): Quality Control in Lumber Manufacturing, Forest products Society, Medison, USA 4. Williston E.M. (1988.): Lumber Manufacturing, Forest products Society, Medison, USA 5. Williston E.M. (1985): Computer control systems for log processing and lumber manufacturing, Miller Freeman publications, San Francisco 6. Већи број научних и стручних часописа из области прераде дрвета		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе		
Предавања и консултације		
Оцена знања (максимални број поена 100) Ангажовање у изради семинарског рада: 20 Семинарски рад: 40 Усмени испит: 40		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Фурнири и слојевите плоче (19.ТД3411)		
Наставник или наставници: Др Владислав Здравковић, др Ловрић Александар		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање студената са дубљим аспектима теорије резања и љуштења фурнира, утицајем на квалитет фурнира и производа од фурнира, аутоматским обрадама фурнира, аутоматским сортирањем по параметрима квалитета и савременим аутоматским линијама.		
Исход предмета Стицање знања о техничком квалитету фурнира, теорији љуштења фурнира са притисном гредом разних типова, потпуној аутоматизацији процеса љуштења фурнира, сушења фурнира и пресовања, о квалитету готових производа на бази фурнира.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <u>Квалитет:</u> Технички квалитет фурнира, атрибути процеса љуштења фурнира. Варијација дебљине фурнира, храпавост фурнира и релативна дубина пукотина и њихов утицај на квалитет плоча и осталих производа од фурнира. <u>Теорија резања фурнира:</u> сечење фурнира са и без притисне греде, љуштење фурнира са притисном гредом. Аутоматска регулација дебљине фурнира, аутоматска регулација степена притиска притисне греде, аутоматско скенирање и аутоматска обрада сировог фурнира. Процес сушења фурнира, аутоматско вишепараметарско сортирање фурнира. <u>Израда фурнирских плоча:</u> Наношење лепка у аутоматским линијама, предпресовање и пресовање. <u>Квалитет производа од фурнира:</u> Испитивање квалитета по EN, SRPS и ASTM стандардима. <u>Захтеви које фурнирске плоче морају да задовоље у грађевинарству:</u> везано за EUROCODE 5 и АРА препоруке. <i>Практична настава</i> Истраживачки рад на докторској дисертацији: експерименти у индустријским условима., мерења у лабораторијским условима, израда семинарских радова из различитих делова програма предмета.		
Препоручена литература ОБАВЕЗНА ЛИТЕРАТУРА Др Николић Михаило, (2004):Фурнири и слојевите плоче., Београд Владислав Здравковић, (2014): Теорија и пракса љуштења фурнира, научна монографије, Београд НЕОБАВЕЗНА ЛИТЕРАТУРА Baldwin, R. (1981): Plywood Manufacturing Practices. San Francisco. Kollmann, F (1962): Furniere, Lagenholzer und Tischlerplatten. Springer-Verlag, Berlin Владислав Здравковић, Александар Ловрић, (2019): Фурнири и слојевите плоче-збирка задатака, Београд		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Теоријска настава - предавања. Израда семинарских радова по групама. Преглед и оцена семинарских радова, припрема презентације радова. Практична настава.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад: 45 поена Усмени испит: 55 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Заштита дрвета (19.ТД3412)		
Наставник или наставници: Др Небојша Тодоровић, др Ловрић Александар		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Положен испит на основним или мастер студијама из предмета Заштита дрвета.		
Циљ предмета Детаљно упознавање студената са основним принципима превентивне и репресивне заштите дрвета. Упознавање са методима примене препарата без повишеног притиска, осмоза поступцима и методима са повишеним притиском ван и у котловским постројењима. Правилан избора начина и метода апликације препарата за заштиту дрвета уз практичну примену принципа ефикасности, економичности и сигурности.		
Исход предмета Студенти стичу научна сазнања о методима и препаратима за заштиту дрвета, и оспособљени су да квалитетно спроводе мере рационалне заштите дрвета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Истријат развоја заштите дрвета. Ефикасност, економичност и сигурност као основни принципи заштите дрвета. Мере заштите дрвета: Организационо-техничке, физичке и хемијске. Основи токсикологије. Методи примене препарата, подела метода. Појам импрегнације. Методи без притиска. Методи дифузије. Штедећи поступци. Поступци пуне импрегнације. Неотровни поступци: вода и вакум. Фумигација. Методи и препарати за стерилизацију дрвета у међународном промету. <i>Практична настава</i> Хемијска средства за заштиту дрвета неорганског и органског порекла, њихове основне карактеристике и намена. Организација извођења заштите дрвета. Превентивне и репресивне мере заштите дрвета. Правилна манипулација и чување дрвета. Уређење стоваришта трупца, резане грађе и производа. Одржавање хигијене стоваришта, магацина, конструкција и објеката. Начин и принципи израде елабората за извођење заштите дрвета за погоне дрвне индустрије, стамбене објекте и конструкције.		
Препоручена литература 1. Михаило Петровић: Заштита дрвета 2. Хајрудин Бујукалић, Заштита дрвета 3. Hunt & Garrat Wood Preservation, 4. Mahlke-Troschel Handbuch der Holzkonservierung 5. Европски стандарди за заштиту дрвета 6. Интернет база података		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања		
Оцена знања (максимални број поена 100) Преглед литературе по задатој теми: 10 Израда семинарског рада: 20 Презентација семинарског рада: 10 Усмени испт (одбрана семинарског рад): 60		

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ: ХЕМИЈСКО-МЕХАНИЧКА ПРЕРАДА ДРВЕТА

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Хемија дрвета са карактеризацијом хемијских компоненти микроскопских и субмикроскопских елемената дрвног ткива (19.ТД3114)		
Наставник или наставници: Др Јасмина Поповић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Циљ курса је да студенти продубе знање из области познавања хемијских једињења која чине дрвну супстанцу коришћењем спектроскопских, термичких и осталих савремених метода карактеризације.		
Исход предмета Свеобухватно овладавање материјом предмета омогућава кандидату да се научно оспособи за креативни ниво размишљања у области карактеризације, могућностима искоришћења хемијских једињења која чине материју дрвета као и њихове улоге у дрвету.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Ултраструктура и хемијски састав зидова ћелија дрвета. Молекулска и надмолекулска структура целулозе; фибриларна грађа - унутрашња структура фибрила. Агенси бубрења и растварања, реактивност и хемијска модификација целулозе. Утицај структурних и неструктурних компонената на својства дрвета и процесе прераде. Улога хемицелулоза у ћелијском зиду. Могућности издвајања и потенцијал коришћења лигнина. Међусобне интеракције структурних једињења; веза лигнина и угљенохидратне компоненте у дрвету и утицај на својства и процесе прераде. Основне методе анализа хемијског састава дрвета. Савремене методе у анализи хемијског састава дрвета. Упознавање са савременим научним методама карактеризације дрвних влакана: скенирајуће електронске микроскопије (SEM) и енергетске дисперзионе спектроскопије (EDS); ултраљубичаста видљива спектроскопија (UV/VIS), инфрацрвена спектроскопија са Фуријеовом трансформацијом (FTIR), гасна хроматографија (GC), и гасна хроматографија-масена спектрометрија (GC-MS), течна хроматографија високих перформанси (HPLC); диференцијална термичка анализа (DTA), диференцијална скенирајућа калориметрија (DSC), термогравиметријска анализа (TGA), елементарна анализа; рендгенска дифракциона анализе (XRD) за одређивање степена кристалне и аморфне структуре. <i>Практична настава</i> Предавања, консултације, демонстрација експерименталних метода потребних за издаду експеримента будуће тезе, припрема и израде и одбране семинарског рада.		
Препоручена литература 1. Т. Stevanović Janežić: Hemija drveta sa hemijskom preradom, I deo Hemija drveta, Jugoslavijapublik Beograd, 1993. 2. Т. Stevanović Janežić, В. Bujanović: Praktikum Hemija drveta sa hemijskom preradom, I deo hemija drveta. Šumarski fakultet Beograd, 1998. 3. Rowell R., The Chemistry of Solid Wood, U.S. Dept. of Agriculture, Advances in Chemistry Series 207, American Chemical Society, Washington D.C. 1984. 4. Fengel D. et al., Wood Chemistry Ultrastructure reactions, Walter de Gruyter, Berlin - New York, 1984. 5. Bernhard Wunderlich, Thermal Analysis of Polymeric Materials: Chapter 4 Thermal Analysis Tools , Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005. 6. R. Silverstein, F. Webster, D. Kiemle: Spectrometric identification of organic compounds , Chapter 2: Infrared spectrometry, Chapter 4; carbon-13NMR spectrometry, State of University New York, Yohn Wiley a & Sons, Inc., 2005. 7. Barbara Stuart: Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications , Yohn Wiley Sons Ltd., 2004. 8. Љ. Фотић, М. Лаушевић. Д. Скала, М. Бастић: Инструменталне методе хемијске анализе , практикум за вежбе, Универзитет у Београду Технолошко-метарлуршки факултет, (1990) 9. С. Милосављевић: Структурне инструменталне методе , Универзитет у Београду Хемијски факултет, 2004. 10. Wood and Fiber Science, Cellulose, Tappi Journal		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања, консултације, примена експерименталних метода потребних за издаду експеримента будуће тезе, припрема и израде и одбране семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност - 10 Израда и одбрана семинарског рада по задатој теми - 40 Усмени испит - 50		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Анализа адхезивних система у преради дрвета (19.ТД3115)		
Наставник или наставници: Др Ивана Гавриловић-Грмуша		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Уписане докторске студије		
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају продубљеним знањима у области адхезивног система који се користе у преради дрвета кроз упоредна истраживања утицаја типа адхезива, катализатора и параметара очвшћавања у присуству дрвета различитог облика са циљем да се научно оспособе за критични и стручни приступ у решавању проблема и да овладају савременим методама и техникама истраживања.		
Исход предмета Научно оспособљавање студента за креативни ниво решавања проблема у области очвршћавања и секундарне адхезије полимерних система за дрво, као и одређивања квалитета успостављене адхезивне везе. Студенти су такође оспособљени да самостално направе најбољи избор адхезивног система у односу на врсту дрвета, конструкцију везе и услове примене, а што је пресудно за добијање најквалитетније лепљене везе. Такође су оспособљени за самостално вођење научно-истраживачког и развојног рада, развијање критичког мишљења и валидација сопствених и других резултата. Упознавање студената са савременим правцима развоја ове дисциплине у свету.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Проучавање адхезивних, полимерних, кополимерних и хибридних система, њихова својства, функционалност и макромолекулске карактеристике, са посебним освртом на адхезивне полимере на бази био-обновљивих ресурса. Проучавање даљег развоја адхезивних система. Котемплативно проучавање примарног квашења површине разних врста дрвета. Катализа и очвршћавање адхезивних система у присуству разних врста дрвета (хроматографска, спектроскопска и термохемијска проучавања уз коришћење СЕМ – електронског скенинг микроскопа). Испитивање квалитета лепљене везе: јачина везе, влаготпорност, ватроотпорност, биоотпорност и дуготрајност, коришћењем стандардних и специфичних истраживачких метода у макро и микроструктура лома.		
Препоручена литература 1. Гавриловић-Грмуша, И.: „Пенетрација уреа-формалдехидних адхезива различитих моларних маса у ткиво неких домаћих врста дрвета“, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, прво издање, пп.164, монографија, Београд, 2012. 2. M.Dunky: Adhesives in the Wood Industry. In: A.Pizzi, K.L.Mittal (Eds.): Handbook of Adhesive Technology, 3rd Ed., CRC Press, 2018. 3. Marra, A. A.: Tehnology of wood bonding – principles in practice. Van Nostrand Reinhold, Njujork; 1992. 4. Alberto Bandel: Gluing wood, CATAS, Udine, 1995. 5. Frihart C R. Wood adhesion and adhesives.In:Handbook of wood chemistry and wood composites. BocaRaton,Fla:CRCPress;2005.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе: Предавања, консултације, демонстрација експерименталних метода потребних за издаду експеримента будуће тезе, припрема и израде и одбране семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у настави = 10 поена Израда пројекта = 30 поена Усмени испит (одбрана пројекта) = 60 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Технологије дрвних влакана и папира (19.ТД3213)		
Наставник или наставници: др Млађан Поповић, др Јасмина Поповић, Проф. др Миланка Ђипоровић-Момчиловић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Уписане докторске студије		
Циљ предмета Стицање знања о карактеристикама дрвних влакана и папира, њиховом добијању, технолошком процесу, о утицајним параметрима процеса на њихов квалитет и карактеристикама машина и уређаја за њихову производњу и контролу. Јачање свести о заштите животне околине везаним за производњу дрвних влакана и папира. Савладавање процесних прорачуна и математичких модела за поједине фазе израде папира.		
Исход предмета По завршетку курса, студент ће бити у стању да: познаје основне технолошке поступке, процесе и опрему које се користе за израду дрвних влакана и папира, организује и пројектује технолошке процесе израде ових материјала, уочи и отклони проблеме у технолошком процесу и унапреди поједине технолошке фазе, као и да познаје својства и методе испитивања ових материјала. Студент ће моћи да самостално примени аналитичке методе у истраживањима из ове области.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Значај индустрије целулозе и папира. Основне шеме тока процеса добијања пулпе и папира. Сировинска основа. Механизам и утицајни фактори рафинисања. Адитиви ојачања. Типови пуниоца и боје. Ретенциона и оцедна средства, антипенушавци, дефлокуланти и агенси за уклањање смоле. Функције доводног система. Типови папир машине, секција пресе и типови преса, механизам пресовања. Типови сушара и теорија сушења, систем за управљање паром и кондензатима, проток масе и топлоте током сушења, ефекат параметара сушења на својства плашта. Површинско третирање хидрофобним средствима. Календирање, намотавање и сечење. Оштећења папира. Својства папира: класе и спецификације папира и картона, физичка, механичка и оптичка својства, отпорност папира, међусобна зависност својстава. Површинске и колоидне хемијске интеракције, влакнасти водени системи, термодинамика водених целулозних система. Електрокинетичко понашање водене суспензије, одређивање набоја, зета потенцијал. Процесни прорачун за куваче, израчунавање потреба за паром и енергијом, регенерација топлоте. Прорачун биланса материјала и енергије за различите фазе припреме влакнасте масе (развлакнавање, сепарација, бељење, транспорт) и израде папира (формирање плашта, пресовање, сушење). Параметри дизајна и критеријуми за мешалице и машине за формирање. Прорачуни параметара за секције пресе и сушаре.		
Препоручена литература 1. Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G. (2009) Pulp and Paper Chemistry and Technology, Volume 2, Pulping Chemistry and Technology. De Gruyter, Berlin, Germany 2. Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G. (2009) Pulp and Paper Chemistry and Technology, Volume 3, Paper Chemistry and Technology. De Gruyter, Berlin, Germany 3. Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G. (2009) Pulp and Paper Chemistry and Technology, Volume 4, Paper Products Physics and Technology. De Gruyter, Berlin, Germany 4. Kocurek, M.J. (1992) Pulp and Paper Manufacture, Volume 6: Stock Preparation. TAPPI Press 5. Roberts, J.C. (1996) Paper Chemistry 2nd Ed. Blackie Academic & Professional		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања и консултације. Самостални истраживачки рад у оквиру израде пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у настави = 10 поена Израда пројекта = 60 поена Усмени испит (одбрана пројекта) = 30 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Принципи зелене хемије у третирању дрвета (19.ТД3214)		
Наставник или наставници: Др Милица Ранчић, др Јасмина Поповић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета: Упознавање са принципима зелене и одрживе хемије као средством да се пронађе равнотежа између примене природних ресурса, економског раста и очувања животне средине. Разумевање основних принципа зелене хемије, креирања индустријских производа и процеса који смањују или елиминишу употребу и производњу штетних супстанци. Могућности примене зелене хемије на технологије и производе у дрвној индустрији, њихов утицај на животну средину и методе којима се он може свести на минималну меру уз максималну ефикасност.		
Исход предмета: Теоријска и практична знања која ће студенти стећи након овог курса омогућава студентима да рационално приступају решавању конкретних проблема у професионалној пракси на савремени и одржив начин, употребљавајући принципе зелене хемије у образовању, истраживању и развоју, као и у заштити и очувању животне средине.		
Садржај предмета Принципи зелене хемије (Превенција, Атомска економичност, Мање опасне хемијске синтезе, Пројектовање сигурнијих хемикалија, Сигурнији растварачи и помоћне супстанце, Енергетски ефикасни процеси, Коришћење обновљивих сировина, Смањење дериватизације, Катализа Пројектована деградација, Аналитика у реалном времену ради спречавања загађења, Суштински сигурнији хемијски процеси ради спречавања акцидената). Принципи зелене технологије (Суштински уместо случајно, Превенција уместо прерада, Пројектовање одвајања, Максимизовање ефикасности, Излазни уместо улазних показатеља, Очување сложености, Трајност уместо дуговечности, Одговорити на потребу, минимизовати вишак, Минимизовати диверзитет материјала, Интегрисање токова материјала и енергије, Пројектовање за комерцијални живот, Обновљиво уместо потрошно). Примена зелене хемије у биорафинерији. Примена зелене хемије на адхезиве у дрвној индустрији, адхезиви добијени од дрвета или другог биљног материјала за производе од дрвета (на бази танина, лигнина, протеина, угљених хидрата, незасићених уља, смоле на бази фурана). Биокмозити на бази танина. Папирни површински ламинати и континуирани папирни ламинати високог притиска на бази танин-фурана. Тврди пластични материјали и флексибилни филмови на бази дрвета и екстрактива коре. Биоепоксиди смоле. Биопене на бази дрвета. Еколошки премази за заштиту дрвета.		
Препоручена литература 1. Mike Lancaster, <i>Green Chemistry – An introductory text</i> (2002) The Royal Society of Chemistry, London 2. Keith Waldron, <i>Advances in Biorefineries</i> (2014) Woodhead Publishing is an imprint of Elsevier, UK 3. Haibo Xie, Nicholas Gathergood, <i>The role of green chemistry in biomass processing and conversion</i> (2013) JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 4. Antonio Pizzi, <i>Wood products and green chemistry</i>, Annals of Forest Science (2016) 73:185–203		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања, консултације, експериментални рад, припрема, израда и одбрана семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност = 10 Израда и одбрана семинарског рада по задатој теми = 40 Усмени испит = 50		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Савремени композитни биоматеријали дрвне индустрије (19.ТД3215)		
Наставник или наставници: Проф. др Миланка Ђипоровић-Момчиловић, др Млађан Поповић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Уписане докторске студије		
Циљ предмета Овладавање продубљеним знањима из области производње композитних биоматеријала на бази микро- и нановлакна дрвног порекла или других лигноцелулозних сировина. Упознавање са поступцима израде потпуно природних композитних материјала, коришћењем природних адхезива и биополимера као матрице, и микро- и наноцелулозе као пуниоца.		
Исход предмета Након одслушањог курса, студент ће моћи да: опише постојеће савремене инжењерске биоматеријале на бази обновљивих биљних и дрвних ресурса, разуме односе између композитне структуре на микро- или наноскали, и макроскопских својстава, укључујући основну композитну микромеханику, одреди функцију хијерархијске структуре материјала у биолошким композитима као што је дрво, објасни појмове биомиметике и њену могућу улогу у дизајнирању и пројектованих материјала, спроведе ограничену литературну анкету и критички асимилира нова знања о датој теми, у истраживачкој линији у оквиру курса, и презентира их усмено и писмено са добром структуром, форматом и употребом језика.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Перспективе тржишта композитних биоматеријала, са посебним освртом на наноцелулозне композите. Предности, могућности примене и изазови у производњи савремених композитних биоматеријала у дрвној индустрији. Примена наноцелулозних композита: сензори, електроника, биомедицина и др. Наноцелулоза природног карактера као пунилац у композитним биоматеријалима. Поступци добијања и циљана функционализација целулозних наночестица. Структура и својства целулозних наночестица (механичка својства, кристаличност, топлотна својства, реолошка својства, оптичка својства и др.). Наноцелулоза у служби развоја интелигентних производа од дрвета и биокомпозита са низом наносензора за мерење сила, оптерећења, нивоа влаге, температуре, притиска и хемијских емисија, као само-стерилизирајуће површине, за производњу електричне енергије и електронских лигноцелулозних уређаја. Предности употребе целулозних нанокристала у поређењу са другим типовима пуниоца и наноматеријала. Наноцелулозно-полимерни композити: избор наноцелулозног материјала (CNC, NFC), технике израде (изливањем раствора, електроспиновањем, слагањем "слој-по-слој" и др.). Превазилажење некомпатибилности матрице и пуниоца путем израде целулозно-целулозних нанокомпозита. Моделовање својстава композитних материјала. Побољшања својстава постојећих дрвних материјала укључивањем наноматеријала и наносензора из других индустријских сектора у циљу њиховог прилагођавања захтевима употребе дрвних производа. Аспекти сигурности и заштите околине при коришћењу наноцелулозног материјала.		
Препоручена литература 1. Ђипоровић-Момчиловић М. (2002) Утицај везивања лигноцелулозних влакана и термопластичне матрице на својства композита, Докторска дисертација, Универзитет у Београду - Шумарски факултет. 2. Cruz-Ramos, C.A. (1986): Natural Fiber Reinforced Thermoplastic, in: Clegg, D.W., Collyer, A.A., Mechanical Properties of Reinforced Thermoplastics, Ch. 3, Elsevier Applied Science Publishers, New York 3. Rojas, J., Bedoya, M., Ciro, Y. (2015) Current Trends in the Production of Cellulose Nanoparticles and Nanocomposites for Biomedical Applications. Ch.8 in: Cellulose - Fundamental Aspects and Current Trends, Intech. 4. Logothetidis, S (2012) Nanotechnology: Principles and Applications. Chapter 1 in: NanoScience and Technology, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 5. Nouailhat, A. (2008) An Introduction to Nanoscience and Nanotechnology. ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања и консултације. Самостални истраживачки рад у оквиру израде пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у настави = 10 поена Израда пројекта = 60 поена Усмени испит (одбрана пројекта) = 30 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Биорафинације лигноцелулозних материјала (19.ТД3312)		
Наставник или наставници: Проф. др Миланка Ђипоровић-Момчиловић, др Јасмина Поповић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Нема		
Циљ предмета Циљ курса је да студенти стекну сазнања о основним процесима биорафинације лигноцелулозних сировина; да студенти стекну продубљена сазнања о дрвету као сировини која пружа могућност за добијање низа комерцијалних производа, као и начинима добијања тих производа. Тежња је усмерена ка томе да се укаже на неопходност оптимизације у коришћењу дрвета као обновљиве сировине - максимално искоришћење дрвне сировине и производња вредних биопроизвода без отпадака.		
Исход предмета Студенти стичу сазнања о главним правцима развоја биотехнологија за коришћење лигноцелулозних сировина оспособљава за праћење савремених трендова коришћења обновљивих ресурса.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Концепт биорафинерије. Аналогија са нафтном рафинеријом. Предности биорафинерије. Еколошки значај; циклус CO ₂ и емисија гасова стаклене баште, смањење хемијског отпада. Економски значај. Лигноцелулозне сировине као извор биопроизвода и биохемикалија. Структура и отпорност лигноцелулозних сировина према разградњи. Предтретмани у биорафинацији лигноцелулозних сировина. Врсте предтретмана. Ефекти предтретмана. Споредни производи предтретмана и њихова примена. Процеси у биорафинерији (физички, хемијски, биохемијски). Потенцијал целулозе, хемицелулоза и лигнина у поступцима биорафинације: могући производи. Могући путеви биорафинације лигноцелулозних сировина. Интеграција концепта биорафинерије у постојеће производне системе. Производи биорафинерије (биогорива, биоматеријали, фармацеутски производи, додаци храни, боје, витамини, биопластика, растварачи, органске хемикалије). <i>Практична настава:</i> Семинарски и експериментални рад по задатој теми у складу са темом дисертације.		
Препоручена литература 1. Rutz D., Janssen R. Biofuel technologz handbook, WIP Renewable energies, 2007. 2. Amidon T. E., Bujanovic B. Liu S. and Howard J.R. (2011): Commercializing Biorefinery Technology: A Case for the Multi-Product Pathway to a Viable Biorefinery, Forests, 2(4), 929-947; doi:10.3390/f2040929 3. Zhao, X. Zhang, L. Liu, D. (2012): Biomass recalcitrance. Part I: the chemical compositions and physical structures affecting the enzymatic hydrolysis of lignocellulose. Biofuels Bioproducts and Biorefining, 2012. 4. Saha, B.C. (2005): Hemicellulose bioconversion, J. Ind Microbiol Biotechnol (2003) 30: 279–291. 5. Ana Toledano, Itziar Egües, María Angeles de Andrés, Rodrigo Llano-Ponte, Jalel Labidi (2010): Lignocellulosic Biorefinery Approach: A Challenge for a New World, Chemical engineering transactions Volume 21, pp. 673-678.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања, консултације, демонстрација експерименталних метода потребних за издаду експеримента будуће тезе, припрема и израде и одбране семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност = 10 Израда и одбрана семинарског рада по задатој теми = 40 Усмени испит = 50		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Еколошки аспекти примене дрвно-композитних материјала у становању (19.ТДЗ313)		
Наставник или наставници: др Млађан Поповић, Проф. др Миланка Ђипоровић-Момчиловић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање студената са прописима у вези максимално допуштене концентрације (МДК) загађујућих материја у ваздуху, као и са стандардима и регулативама емисије формалдехида из дрвно-композитних материјала и финалних дрвних производа који се користе у ентеријеру стамбених и јавних објеката. Овладавање методама за испитивање емисије штетних материја из дрвно-композитних материјала и производа, као и методама за смањење емисије.		
Исход предмета По завршетку курса студент стиче знања да: спроводи контролу квалитета дрвно-композитних материјала по питању емисије формалдехида, примењује шеме сертификације производа од дрвно-композитних материјала и обавља правилан избор материјала при пројектовању намештаја и елемената ентеријера у складу са важећим регулативама. Студент је оспособљен да подешава параметре производње од важности за смањење емисије формалдехида из дрвно-композитних материјала.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Упознавање студената са граничним вредностима за максималне допуштене концентрације (МДК) полутаната у ваздуху. Утицаји на здравље људи и појава обољења у зградама (<i>Sick building syndrome</i>). Веза симптома са емисијом органских испарљивих супстанци (<i>Volatile organic compounds</i>) из конструктивних материјала коришћених за изградњу и опремање зграда, станова и кућа. Извори секундарне емисије формалдехида у опремљеним стамбеним и јавним просторијама. Мерење емисије. Хроматографске методе за раздвајање органских једињења и идентификација раздвојених једињења помоћу масених спектрометара, инфрацрвених, ултравиолетних и атомских апсорбционих спектрофотометара. Стандардне методе испитивања емисије формалдехида из дрвно-композитних плоча и производа, карактеристике опреме, припрема узорака и анализа. Стандарди емисије формалдехида за поједине дрвно-композитне плоче и производе од дрвета: Е1 класа (<i>CEN</i> стандарди), <i>CARB</i> и <i>EPA</i> регулативе. Методе испитивања и шеме сертификације за дрвно-композитне плоче и производе по питању емисије формалдехида. Еколошке ознаке за намештај (<i>EU Ecolabel</i> , <i>Blue Angel</i> и др.). Идентификација кључних фактора процеса производње дрвно-композитних материјала који утичу на емисију формалдехида. Поступци смањења секундарне емисије из дрвно-композитних материјала, утицајем на избор и припрему адхезива, подешавањем процесних параметара и применом пост-третмана.		
Препоручена литература 1. Миљковић, Ј., (1991) Композитни материјали од уситњеног дрвета - иверице, Научна Књига - Београд. 2. Ђипоровић-Момчиловић, М., Поповић, М. (2013) Композитни материјали од уситњеног дрвета - влакнатице, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд. 3. Сrnogorac, О (1992) Istraživanje mogućnosti smanjenja emisije slobodnog formaldehida iz drvnih ploča. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet. 4. Сrnogorac, О (1987) Uporedno određivanje slobodnog formaldehida u ivericama različite starosti. Magistarski rad, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet. 5. Часописи: Wood and Fiber Science, Journal of Thermoplastics Composite Materials, Journal of Applied Polymer Science, Wood Research, Polymer Journal, Wood Science and Technology		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања и консултације. Самостални истраживачки рад у оквиру израде пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у настави = 10 поена Израда пројекта = 60 поена Усмени испит (одбрана пројекта) = 30 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Креирање циљаних карактеристика дрвно-композитних материјала (19.ТД3413)		
Наставник или наставници: Проф. др Миланка Ђипоровић-Момчиловић, др Млађан Поповић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Уписане докторске студије		
Циљ предмета Овладавање поступцима унапређења карактеристика дрвно-композитних материјала кроз упоредна истраживања утицаја типа и геометрије дрвних честица, типа адхезива и полимерне матрице, процесних адитива, параметара пиезотермо обраде и њиховог варирања на унутрашњу структуру, површинске карактеристике и опште особине готовог производа.		
Исход предмета По завршетку курса, студент ће бити у стању да: подешава параметре процеса израде дрвно-композитних материјала ради добијања производа циљаних и побољшаних карактеристика, користи напредне лабораторијске технике и "screening" процедуре, као и недеструктивне методе карактеризације, као и да спроводи критичко разматрање проблема и избор оптималних решења у циљу самосталног вођења научног и/или развојног истраживања.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Технолошки поступци производње иверица, влакнатица, дрвно-цементних производа и пиезотермопластика у светлу актуелних научних достигнућа. Стање технологија и правци даљег развика. Коришћење рециклираних и других доступних материјала. Проучавање утицаја геометрије честица и њиховог позиционирања у формираном тепиху на својства готовог производа. Анализа облика (image analyse) честица у функцији њихове активне површине и утрошка адхезива. Истраживање фактора облепљивања унапређеним техникама маркера, флуоресцентне микроскопије и др. Посебне особине производа додатком адитива и/или адхезивних система. Подешавање адхезивних формулација и катализатора у односу на услове пиезотермо обраде, и на крајња својства производа. Проучавање параметара пиезотермо обраде и њиховог варирања на унутрашњу структуру, површинске карактеристике и опште особине готовог производа. Високо-ферквентно догревање у светлу нових метода. Нови аспекти ламинирања, могућности нових материјала и техника. Микроструктура лома. Унапређени поступци испитивања својстава композита без лома. Карактеризација структуре ћелијског зида дрвних влакана путем спектроскопских метода (на пр. FTIR, UV, NMR) и метода скенирајуће сонде (на пр. AFM). Принципи ојачања дрвних влакана. Модификација ћелијског зида у циљу продужења животног века композита и побошања одређених карактеристика од значаја за њихову намену.		
Препоручена литература 1. Миљковић, Ј., (1991) Композитни материјали од уситњеног дрвета - иверице, Научна Књига - Београд. 2. Ђипоровић-Момчиловић, М., Поповић, М. (2013) Композитни материјали од уситњеног дрвета - влакнатице, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд. 3. Ђипоровић-Момчиловић М. (2002) Утицај везивања лигноцелулозних влакана и термопластичне матрице на својства композита, Докторска дисертација, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд. 4. Schniewind P.A. (1989) Wood and Wood-Based Materials, Concise Encyclopedia, Pergamon Press, Oxford - New York - Tokyo. 5. Thoemen, H., Irle, M., Sernek, M. (2010) Wood-Based Panels - An Introduction for Specialists. London, England: Brunel University Press. 6. Стефановић М. (2002): Влакнима ојачани полимерни композити, Партенон, Београд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања и консултације. Самостални истраживачки рад у оквиру израде пројекта.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у настави = 10 поена Израда пројекта = 60 поена Усмени испит (одбрана пројекта) = 30 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Карактеризација и примена производа биорафинације дрвета (19.ТД3414)		
Наставник или наставници: др Јасмина Поповић, др Млађан Поповић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Да се студенти упознају са савременим поступцима који се примењују при карактеризацији биопроизвода –инструменталним методама спектроскопије, термичким анализама и осталим софистицираним методама анализа; да се студенти упознају са широким спектром примене производа биорафинације дрвета.		
Исход предмета Кандидат је овладао техникама из области квалитативне и квантитативне карактеризације савременим инструменталним методама дијагностике биопроизвода; кандидат је стекао сазнања о могућностима примене производа биорафинације дрвета као комерцијалних производа.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Карактеризација производа биорафинације дрвета применом класичних метода анализе и савремених инструменталних метода као што су: ултраљубичаста видљива спектроскопија (UV/VIS), инфрацрвена спектроскопија са Фуријеовом трансформацијом (FTIR), гасна хроматографија (GC), и гасна хроматографија-масена спектрометрија (GC-MS), течна хроматографија високих перформанси (HPLC), атомска апсорпциона спектроскопија (AAS), нуклеарна магнетска резонанца (NMR), Раманска спектроскопија. Елементарна анализа (CNOH метода) за одређивање садржаја С, Н, N, S и О. Испитивање морфологије и микроструктуре чврстих производа биорафинације применом скенирајуће електронске микроскопије (SEM) и енергетске дисперзионе спектроскопије (EDS). Примена рендгенске дифракционе анализе (XRD) за одређивање степена кристалне и аморфне структуре чврстих производа биорафинације. Примена BET методе у одређивању специфичне површине и порозности чврстих производа биорафинације. Методе термичке анализе: диференцијална термичка анализа (DTA), диференцијална скенирајућа калориметрија (DSC), термогравиметријска анализа (TGA). Калориметријска анализа и садржај несагоривих материја биогорива. Могућности примене производа добијених из угљенохидратних компоненти (ферментација, фурфурал, заслађивачи, хемијске синтезе). Могућности примене производа пореклом из лигнина (лигносулфонати, ванилин, адхезиви). Могућности примене екстрактивних компоненти (фармација, козметичка, прехранбена индустрија). Карактеризација производа биорафинације у складу са темом дисертације.		
Препоручена литература 6. Bernhard Wunderlich, Thermal Analysis of Polymeric Materials: Chapter 4 Thermal Analysis Tools , Springer-Verlag Berlin Heidel. 2005. 7. R. Silverstein, F. Webster, D. Kiemle: Spectrometric identification of organic compounds , Chapter 2: Infrared spectrometry, Chapter 4; carbon-13NMR spectrometry, State of University New York, John Wiley & Sons, Inc., (2005). 8. Barbara Stuart: Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications , John Wiley Sons, Ltd., (2004). 9. С.М. Милосављевић: Структурне инструменталне методе , стр. 1- 173, Београд 2004, Универзитет у Београду Хемијски факултет. 10. Wenzl, H.F.J.: The Chemical Technology of Wood , Academic Press, New York, London (1970).		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања, консултације, примена експерименталних метода потребних за изаду експеримента будуће тезе, припрема и израде и одбране семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност = 10 Израда и одбрана семинарског рада по задатој теми = 40 Усмени испит = 50		

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ: МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ У ПРЕРАДА ДРВЕТА

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Интеракција обрадног и алатног материјала у преради дрвета (19.ТД3116)		
Наставник или наставници: Др Марија Д.Ђурковић, др Мира Мирић-Милосављевић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознавање са најновијим достигнућима у проучавању међудејстава обрадних и алатних материјала при резању дрвета		
Исход предмета Стварање теоријских и практичних услова за коришћење најновијих научно-технолошких знања из области међудејства обрадних и алатних материјала при резању дрвета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Дрво као материјал. Моделирање понашања дрвета и материјала на бази дрвета. Разумевање феномена резања. Процес настајања и врсте струготине. Могућности примене Мерчантове теорије на резање дрвета. Основи микромеханике и механике лома и понашање дрвета на ћелијском нивоу. Моделовање процеса резања. Обрадљивост дрвета. Утицај својстава дрвета на обрадљивост дрвета. Силе при резању утицај својстава дрвета и геометрије алата. Трење између настале струготине и тела алата. Главни фактори обраде. Утицај брзине резања на величину сила. Анализа динамичког понашања система машинске обраде. Метрологија зоне резања.		
Препоручена литература Bogoljub Kršljak: Mašinska obrada drveta i materijala na bazi drveta rezanjem, Šumarski fakultet, Beograd, 2013. Zubčević Ramiz: Mašine za obradu drveta I deo, Univerzitet u Sarajevu, Mašinski fakultet, 1988. Vlado Goglia: Strojevi i alati za obradu drveta 1, Šumarski fakultet Zagreb, 1994. McKenzie, W., Fundamental Analysis of the Wood Cutting Process, Doctoral Dissertation, University of Michigan, 1961. Sheikh-Ahmad, J, Machining of Polymer Composites, Springer Verlag, 2009.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи путем предавања и консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. Самостална израда семинарских радова уз обједињавање знања стечених у току предавања и самосталних истраживања, дискусија о семинарским радовима, интерактивни облици наставе.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад 40 Усмени испит - презентација пројекта 60		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Системи аутоматског управљања у преради дрвета (19.ТД3117)		
Наставник или наставници: Др Срђан Б. Сврзић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање студената са могућностима рада и примене дигиталних аутоматског управљања у преради дрвета. Студенти ће упознати могућности коришћења аутоматског управљања у преради дрвета и оспособити се за одговарајуће примене.		
Исход предмета Стицање знања и вештина и оспособљавање будућих стручњака за решавање проблема везаних за могућности, начине рада и примене аутоматског управљања у преради дрвета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Дигитални системи аутоматског управљања. Компоненте дигиталних система. Реализација и особине функције преноса дигиталних система. Концепција стања дигиталних система. Стабилност. Стабилност дигиталних система аутоматског управљања.		
Препоручена литература 1. Системи аутоматског управљања, Милић Стојић, Електронски факултет Ниш, 2004. 2. Дигитални системи управљања, Милић Стојић, Наука, Београд 1990. 3. Design Methods for Control Systems, Bosgra O.H., Kwakernaak H., Meinsma G., Notes for course of the Dutch Institute of System and Control, 2007-2008.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Теоријска настава, показна настава у лабораторији, рад у лабораторији, показна теренска настава, самосталан рад на терену и самостална израда семинарских радова.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања 10 Практична настава 30 Семинарски радови 30 Усмени испит 30		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Машине и уређаји у обради дрвета (19.ТД3216)		
Наставник или наставници: Др Марија Д. Ђурковић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: нема		
Циљ предмета Стицање сазнања о најсавременијим машинама и уређајима у преради дрвета и одговарајућим технологијама и одржавању		
Исход предмета Стварање теоријских и практичних услова за коришћење најновијих научно-технолошких знања о машинама и уређајима у преради дрвета и одговарајућим технологијама, њиховом развоју и одржавању.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Техничке карактеристике обрадних система. Технологија управљања обрадним системима. Технологија обраде на CNC системима. Показатељи квалитета обрадних система: геометријска и кинематичка тачност машина, топлотне појаве, статичка деформације, динамичко понашање обрадних система, трење и хабање, бука, поузданост техничких система. Корелација између квалитета и метода обраде. Одржавање техничких система у преради дрвета. Системи одржавања. Избор опште концепције система одржавања. Модели за оцену утицаја концепције одржавања на радну способност техничког система. Организација одржавања. Технологија одржавања. Карактеристике система одржавања.		
Препоручена литература Кршљак, Б (2013): Машине за обраду дрвета, Универзитет у Београду, Београд. Калајџић, М. (2002).: Технологија машиноградње, Универзитет у Београду - Машински факултет, Kalpakijan, S., Schmid, S.: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice Hall, 2001. Todorović, J. (2006): Inženjerstvo održavanja tehničkih sistema, iipp - Institut za istraživanja i projektovanja u privredi., Vasić, B., Popović, V. (2007): Inženjerske metode menadžmenta, iipp - Institut za istraživanja i projektovanja u privredi.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи путем предавања и консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. Самостална израда семинарских радова уз обједињавање знања стечених у току предавања и самосталних истраживања, дискусија о семинарским радовима, интерактивни облици наставе.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад 40 Усмени испит - презентација пројекта 60		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Динамичко моделирање процеса за производњу намештаја и производа од дрвета (19.ТД3217)		
Наставник или наставници: Проф. др Александар Ђ. Дедић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: нема		
Циљ предмета Упознати студенте са принципима и поступцима моделирања у индустрији намештаја и производа од дрвета.		
Исход предмета Оспособити студенте (будуће докторе наука) да самостално врше моделирање производних процеса у финалној преради дрвета, и да оптимално поставе модел процеса који ће имати у докторској дисертацији.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> • Општа питања моделирања објеката и процеса • Принципи моделирања и усвајања претпоставки • Класификација објеката и модела • Динамичко моделирање процеса прераде дрвета на машинама • Динамичко моделирање процеса кретања, дозирања, транспорта и складиштења • Идентификација процеса У оквиру семинарског рада израда модела према задатим технолошким захтевима. Идентификација постојећег модела у реалним условима. Обилазак предузећа за прераду дрвета и анализа постојећег стања објеката и процеса.		
Препоручена литература 1. Д. Дебељковић: Динамика објеката и процеса, Машински факултет, Београд, 2013. 2. Д. Дебељковић: Идентификација процеса, Машински факултет, Београд, 2014. 3. Стручни часописи: Journal of Process Control, Assembly Automation, Optimal Control Applications and Methods, Dynamics of Continuous, Discrete and Impulsive Systems, Drying technology, Journal of Porous Media и Зборници радова са конференција.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Теоријска настава у интерактивном облику. Консултације око самосталне израде семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања = 20 Семинарски рад = 40 Усмени испит = 40		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Транспорт и складиштење чврстих материјала у дрвној индустрији (19.ТД3314)		
Наставник или наставници: Др Младен А. Фуртула		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање студената докторских студија са најновијим достигнућима у проучавању транспортних и складишних система у дрвној индустрији.		
Исход предмета Стварање теоријских и практичних услова за коришћење најновијих научно-технолошких знања из транспортних уређаја и пројектовања транспортних и складишних система.		
Садржај предмета Руковање материјалом. Транспортни уређаји непрекидног дејства; Транспортни уређаји периодичног дејства; Аутоматска транспортна средства (аутоматски вођена возила, роботи, рачунарски интегрисани транспорт у производним линијама); Роботи за манипулацију терета; Складишта; Пнеуматски транспорт (савремено извођење пнеуматског транспорта).		
Препоручена литература Маринковић, П (1977): Унутрашњи транспорт I део, Београд Милеуснић, Н (1990): Унутрашњи транспорт и складишта, Београд Свјатков, С.М. (1967): Пнеуматски транспорт уситњеног дрвета, Сарајево Mills D. (2004): Pneumatic Conveying Design Guide, Oxford Остала доступна литература		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи путем консултација према поглављима материје из овог курса. Самостална израда семинарских радова уз обједињавање знања стечених у току предавања и самосталних истраживања, дискусија о семинарским радовима, интерактивни облици наставе.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад 40 Усмени испит - презентација пројекта 60		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Вибро-акустична дијагностика система и процеса (19.ТД3315)		
Наставник или наставници: Др Марија Д. Ђурковић, др Срђан Б. Сврзић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање студената са начинима за посредно мерење појединих параметара процеса (на примеру процеса резања) и динамичког стања система, теоријом вибрационе дијагностике, везе између вибрација у процесу и обрадном систему са спектром акустичне емисије, начинима интерпретације добијених спектралних графика, дефинисање типова вибрација у обрадном систему.		
Исход предмета Стицање потребних знања за коришћење опреме при мерењу вибрација и акустичне емисије, анализу добијених података дијагностиковање и предикцију стања обрадног система.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Места и узроци настанка вибрација; Теорија осцилаторног кретања – сопствене и принудне осцилације; Вибрације и звук, простирање звучног таласа, интензитет звучног таласа; Вибрације код обрадних система у машинској преради дрвета; Вибрације код технолошких процеса у машинској преради дрвета; Дијагностика стања обрадног система на основу анализе фреквентних спектра – метод суженог опсега, метод кружних таласа, аутокорељациона метода, метод анализе пролазних вибрација, метод посматрања врхова;		
Препоручена литература 1. Johan Van Puyenbroeck, <i>Vibration meaurment – more than only spectra</i>, Euro Maintenance, Belgrade 2012, pp. 532-547. 2. Kršljak Bogoljub, <i>Mašinska obrada drveta i materijala na bazi drveta rezanjem</i>, Šumarski fakultet, 2014., Beograd. 3. Marija Mandic, Srdjan Svrzic, Gradimir Danon, <i>The Comparative Analysis of Two Methods for the Power Consumption Measurement in Circular Saw Cutting of Laminated Particle Board</i>, Wood Research, 60 (1), 2015. 4. Miloš D. Milovančević, <i>Tehnička dijagnostika</i>, Mašinski fakultet u Nišu, Niš 2012. 5. S. A. Tobias, F. Koenigsberger, <i>Advances in Machine Tool Design and Research: Proceedings of 5th International Machine Tool Design and Research Conference</i>, University of Birmingham, Sept. 1964. 6. Tian Jifang, <i>Self-excited vibrations of rotating discs and shafts with application to sawing and milling</i>, Doctorial thesis, University of British Columbia, Canada 1998. 7. Victor Wowk, <i>Machinery Vibration: Measurement and Analysis</i>, McGraw Hill Professional, 1991.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Теоријска настава, показна настава у лабораторији, рад у лабораторији, показна теренска настава, самосталан рад на терену и самостална израда семинарских радова.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у току предавања 10 Практична настава 30 Семинарски радови 30 Усмени испит 30		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Енергетика дрвне индустрије (19.ТД3415)		
Наставник или наставници: Др Младен А. Фуртула		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета Оспособити будуће докторе наука да уђу у поље истраживања примењене енергетике и енергетске ефикасности у погонима за прераду дрвета.		
Исход предмета Оспособљавање студената докторских студија да после одслушаног курса и провере знања могу да раде на пројектима побољшања искоришћења дрвне биомасе у енергетске сврхе и енергетске ефикасности у погонима за прераду дрвета.		
Садржај предмета Карактеристике, топлотних својства и врсте дрвне биомасе. Количине и енергетски потенцијал остатака из шумарства и дрвне индустрије; Производња примарних дрвних горива (сечка, брикети, пелети, дрвени угаљ...); Производња горива друге генерације (дрвни гас, синтетички гас, ДМЕ, ФТ дизел...); Енергетске потребе у погонима прераде дрвета. Порекло енергије. Животни циклус појединих врста горива која се користе. Утицај коришћења различитих енергената и њихов утицај на околину; Законски оквир и међународне смернице у вези са карактеристичним врстама енергената, последицама њиховог коришћења с обзиром на животну средину (загађења, емисија, руковање остацима после употребе). Производња топлотне енергије (топловодни, вреловодни и уљни котлови и коришћење засићене или прегрејане водене паре). Енергенти за производњу топлотне енергије. Електрична енергија: снабдевање из дистрибутивне мреже и спроведена производња. Коришћење електричне енергије у погонима прераде дрвета. Системи регулације фреквенције, напона и cosφ струје из мреже. Електричне машине: мотори, генератори, трансформатори. Термички процеси у електроенергетици.; Когенерација. Коришћење топлотне енергије потребне за рад сушара, парници и осталих потрошача топлотне енергије; Карактеристике хидрауличких и пнеуматских система у погонима за прераду дрвета. Компресорске станице, систем за снабдевање погона сабијеним ваздухом, посебни захтеви; Енергетска ефикасност у дрвној индустрији. Увођење система праћења и контроле потрошње енергије у предузећима дрвне индустрије; Проблематика отпадних вода, димних гасова, пепела, муља и других остатака из енергетских постројења или након искоришћења енергије из одређеног медијума; Примена осталих обновљивих извора енергије у дрвној индустрији.		
Препоручена литература П. Басу: Biomass Gasification and Pyrolysis, Practical Design and Theory, Elsevier, 2010 A. Vertes, et al: Biomass to Biofuels: Strategies for Global Industries, Wiley, 2010 S. van Lo, J. Koppejan: The Handbook of Biomass Combustion and Co-firing, Earthscan, 2008. Г. Јанкес ет ал.: Приручник за побољшање енергетске ефикасности и рационалну употребу енергије у индустрији, Иновациони центар Машинског факултета у Београду, Београд, 2009		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи путем консултација према поглављима материје из овог курса. Самостална израда семинарских радова уз обједињавање знања стечених у току предавања и самосталних истраживања, дискусија о семинарским радовима, интерактивни облици наставе.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад 40 Усмени испит - презентација пројекта 60		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Механотроника и роботика (19.ТД3416)		
Наставник или наставници: Проф. др Александар Ђ. Дедић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: нема		
Циљ предмета Овладавање фондом знања потребним за компетентну анализу структуре мехатроничког решења, дефинисање сензорског дела, извршног механизма, контролног модула и алгорита рада.		
Исход предмета Развијање креативне способности да се разуме задати проблем и постави идејно мехатроничко решење које ће на оптималан начин задовољити дефинисане техничке захтеве.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Опис мехатроничких система, изведена решења, историјат машина, механизма и мехатронике уопште; Циљеви у мехатроници; Сензорика; Процесори, микроконтролери, ПЛЦ-и; Актуатори: електрични, пнеуматски и хидраулични. Поступци мерења: силе, момената, деформације, брзине, убрзања; Пројектовање мехатроничких решења у преради дрвета; Одабир компонената система, повезивање модула; Припрема и израда прототипа; Интеграција система; Верификација система. Мерење физичких величина везаних за кретање; Механизми који изводе помоћна кретања у преради дрвета. Моделирање људских покрета, детектовање реалних покрета и 3Д симулација; Супституција телесних актуатора, мишићи флексори и екстензори. Локално управљање покретима. Манипулатори и индустријски роботи. Посета Лабораторији за мехатронику Машинског факултета, Универзитета у Београду. Учење кроз реализацију практичних задатака из области мехатроничких система.		
Препоручена литература 1. Norton R., Design of Machinery, McGraw-Hill, 1992., Singapore 2. Turner J., Hill M., Instrumentation for engineers and Scientists, Oxford University Press, 1999., New York 3. Solomon S., Sensors Handbook, McGraw-Hill, 2010, New York 4. Вег А., Вег Е., Основи мехатронике, Машински факултет, 2015, Београд. 5. Поткоњак В.: Роботика, Научна књига, 1989, Београд..		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Теоријска настава у виду фронталног или менторског рада у зависности од броја студената. Консултације за израду семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски рад = 50 Усмени испит = 50		

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ: ФИНАЛНА ПРЕРАДА ДРВЕТА

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Конструисање намештаја 19. (ТД3118)		
Наставник или наставници: Др Игор Џинчић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Уписане докторске студије		
Циљ предмета Стицање знања неопходних за формирање критеријума за анализу и избор врсте спојева и врсте лепка у конструисању намештаја и осталих производа од дрвета. Овладавање материјом из области избора елемената везе и анализе напонских стања у конструкцијама намештаја. Овладавање методама и поступцима прорачунавања чврстоће спојева. Овладавање методама и поступцима оптимизације димензија саставних елемената намештаја. Овладавање методама и поступцима оптимизације димензија конструктивних елемената везе код намештаја.		
Исход предмета У потпуности испуњени циљеви предмета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Избор елемената везе у зависности од типа производа. Дефинисање фактора који утичу на чврстоћу и трајност намештаја. Анализа напонског стања у производу. Анализа полазног материјала, саставних делова и елемената везе. Прорачунавање чврстоће спојева методама мерних трака и методом коначних елемената. Математичка представа квалитета обрађене површине метод фрактала. Контрола квалитета уграђеног материјала и готових производа. <i>Практична настава</i> Решавање задатака и проблема у вези садржајем теоријске наставе.		
Препоручена литература 1. Albin Rudiger (1995): Grundlagen des Möbel und Innenausbau, DRW Verlag. 2. Pracht Klaus (1987): Möbel und Innenausbau -Handbuch der Holzkonstruktionen, Verlagsanstalt. 3. Kollman et al (1975): Principles of wood science and technology, Vol. 1 i 2, Springer Verlag Berlin. 4. Љуљка, Б. (1998): Лијеplење у технологији финалних производа, Шумарски факултет Загреб. 5. Скакић, Д. (2002): Финална прерада дрвета, Шумарски факултет Београд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методe извођења наставе Предавања		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинари = 20 Презентација пројекта = 30 Усмени испт = 50		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Површинска обрада финалних производа од дрвета (19.ТД3119)			
Наставник или наставници: Др Тања Палија			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 14			
Услов: /			
Циљ предмета Разумевање могућности површинске обраде финалних производа од дрвета. Савладавање техника праћења процеса површинске обраде и метода испитивања интеракције материјала за површинску обраду и површине подлоге финалних производа од дрвета.			
Исход предмета Оспособљавање студента за критички приступ у разматрању различитих технологија површинске обраде финалних производа од дрвета.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Анализа технологија површинске обраде финалних производа од дрвета са квалитативног, еколошког и економског аспекта. Могућности побољшања технологије површинске обраде дрвета путем избора оптималног режима обраде, избора система материјала, увођења савремених технолошких решења. Изучавање механизма формирања филма различитих типова премаза на подлогама од дрвета и плоча на бази дрвета. Научне методе праћења процеса формирања филма. Карактеризација површине подлоге у процесу површинске обраде. Карактеризација интеракције површине подлоге и материјала за површинску обраду. Квашења подлоге, пенетрација материјала за површинску обраду, јачина адхезије између подлога и материјала за површинску обраду. Старење материјала за површинску обраду током употребе на финалним производима од дрвета.			
Препоручена литература: 1. М. Јаић, Р. Живановић-Трбојевић: ПОВРШИНСКА ОБРАДА ДРВЕТА - Теоријске основе, Технолошки процеси. Ауторско издање, Београд, 2000. 2. М. Јаић, Р. Живановић: ПОВРШИНСКА ОБРАДА ДРВЕТА - Својства материјала, Квалитет обраде. СИТЗАМС, Београд, 1993. 3. A.Goldschmidt, H-J. Streitberger: BASF handbook on Basics of Coating Technology. Vincentz Network, Hannover, 2007. 4. Brock T., Groteklaes M., Mischke P.: European Coatings Handbook, Vincentz Verlag, Germany, 2000 5. B. Franco, J. A. Graystone: Industrial Wood Coatings, Theory and Practice, Elsevier, Amsterdam, 2009. 6. R. Schwalm: UV Coatings -Basics, Recent Developments and New Applications, Elsevier Science, 2006. 7. Научни и стручни часописи, каталози и проспекти, интернет сајтови			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања и студијски истраживачки рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
семинар-и		50	усмени испит
			50

Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Елементи ентеријера (19.ТД3218)		
Наставник или наставници: Милена С. Кордић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета: Циљ предмета је да студенту обезбеди фондус специфичних знања везаних за пројектовање елемената ентеријера. Предмет представља студенту сложен однос знања и вештина, мишљења и стварања, који је пресудан да би креативне дисциплине оствариле активну улогу у савременом животу. Изградњом знања о ширини контекста у којем се конципира пројектовање и изведба елемената ентеријера, студент се оспособљава да успостави везе између савремених дискурса референтних за своју област истраживања.		
Исход предмета: Исход предмета је разумевање баланса између концептуалних и практичних учења у области пројектовања елемената ентеријера. Развијање апстрактних модела мишљења и њихове везе са конкретним поступцима (методама) пројектовања и дизајна елемената ентеријера.		
Садржај предмета: Кроз серију предавања изучава се однос теорије и праксе у изучавању просторних питања, приказује се баланс између практичних и концептуалних учења, неопходан да би се идеја реализовала кроз материјал архитектуре и дизајна. Студенти формулишу сопствене истраживачке задатке повезујући теоријске платформе дате на предавањима и пројектантске проблеме постављене у области израде намештаја и осталих елемената ентеријера. (које имају на неком другом предмету где израђују нешто, то ти знас ако треба, додај). Изучавају се сложени односи тела и простора, кроз широк спектар аспеката, од феноменолошких и културолошких до функционалних и ергономских.		
Препоручена литература: Cross, Nigel : Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work, Berg, 2011 Jones, John Chris: Design Methods, John Wiley & Sons, 1992 Borden, Iain and Rendell, Jane eds. InterSections: Architectural Histories and Critical Theories, Routledge, London, 2000. Šuvaković, Miško. Pojmovnik suvremene umjetnosti, Zagreb: Horetzky, 2005. Периодика из области архитектуре и дизајна: Domus, Detail, El Croquis, Architecture Interieure: Cree R.Koolhaas ,Fundamentals: 14th International Architecture Exhibition, La Biennale di Venezia 2014		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се одвија кроз предавања, презентације и анализу кључних текстова о одређеним темама, дискусије о њима, самостални истраживачки рад студената и презентацију резултата његових истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у настави = 10 поена Семинарски рад = 20 поена Елаборат = 40 поена Писмени и усмени испит = 30 поена		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Еколошка површинска обрада намештаја и производа од дрвета (19.ТД3219)			
Наставник или наставници: Др Тања Палија			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 14			
Услов: /			
Циљ предмета: Упознавање са могућностима савремене еколошке површинске обраде намештаја и производа од дрвета.			
Исход предмета: Оспособљавање студената за критичко разматрање савремених и конвенционалних технологија површинске обраде намештаја и производа од дрвета са аспекта еколошке подобности.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Еколошки аспект површинске обраде намештаја и производа од дрвета. Емисија органских компоненти у ваздух у различитим фазама површинске обраде дрвета и плоча на бази дрвета. Еколошке технологије премаза за површине намештаја и производа од дрвета: водени премази, УВ-очвршћавајући премази, премази са високим уделом суве супстанце („high solids“), премази у праху. Савремене методе смањења емисије органских компоненти у ваздух у процесима површинске обраде дрвета. Анализа технологија еколошке површинске обраде намештаја и производа од дрвета коришћењем савремених метода праћења процеса и метода вредновања квалитета површински обрађених површина намештаја и производа од дрвета.			
Препоручена литература 1. М. Јаић, Р. Живановић-Трбојевић: ПОВРШИНСКА ОБРАДА ДРВЕТА - Теоријске основе, Технолошки процеси. Ауторско издање, Београд, 2000. 2. М. Јаић, Р. Живановић: ПОВРШИНСКА ОБРАДА ДРВЕТА - Својства материјала, Квалитет обраде. СИТЗАМС, Београд, 1993. 3. A.Goldschmidt, H-J. Streitberger: BASF handbook on Basics of Coating Technology. Vincentz Network, Hannover, 2007. 4. R. Schwalm: UV Coatings -Basics, Recent Developments and New Applications, Elsevier Science, 2006. 5. T. Brock, M. Groteklaes, P. Mischke: European Coatings Handbook, Vincentz Verlag, Germany, 2000. 6. B. Franco, J. A. Graystone: Industrial Wood Coatings, Theory and Practice, Elsevier, Amsterdam, 2009. 7. Научни и стручни часописи, каталози и проспекти, интернет сајтови			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
семинар-и		50	усмени испит
			50

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Производња намештаја и производа од дрвета (19.ТД3220)		
Наставник или наставници: Др Игор Џинчић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Уписане докторске студије		
Циљ предмета Стицање знања неопходних за формирање критеријума избор економичне технологије израде у зависности од конструкције намештаја и осталих производа од дрвета. Овладавање материјом из области квалитета обрађене површине и квалитета намештаја и производа од дрвета.		
Исход предмета У потпуности испуњени циљеви предмета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Повећање мера основним деловима производа и формирање сложених делова лепљењем од детаља до готовог производа. Спајање делова од масивног дрвета по дужини, ширини и дебљини. Спајање делова у рамове, корпусе и гештеле. Реолошки модели дрвета и математичка представа течења код дрвета, принципи деформисања масивног дрвета, распоред напона у природном дрвету, хидротермички обрађеном дрвету при деформисању, хемијски поступак припреме дрвета за деформисање; поступци деформације дрвета; својства савијеног дрвета; деформисање слојевитог дрвета; обликовање ламелираних обрадака. Припрема подлоге, облоге, лепка и избор методе лепљења: истраживање режима лепљења оплемењавања плоча фолијама; истраживање оптималног поступка оплемењавања; оплемењавање ужих страна плоча; поступци оплемењавања ужих страна плоча; оплемењавање профилисаних рубова плоча; оптимизација процеса оплемењавања. Контрола квалитета уграђеног материјала и готових производа <i>Практична настава</i> Решавање задатака и проблема у вези садржајем теоријске наставе.		
Препоручена литература 1. Albin Rudiger (1995): Grundlagen des Möbel und Innenausbaus, DRW Verlag. 2. Pracht Klaus (1987): Möbel und Innenausbaus-Handbuch der Holzkonstruktionen, Verlagsanstalt. 3. Kollman et al (1975): Principles of wood science and technology, Vol. 1 i 2, Springer Verlag Berlin. 4. Љуљка, Б. (1998): Лијепљење у технологији финалних производа, Шумарски факултет Загреб. 5. Скакић, Д. (2002): Финална прерада дрвета, Шумарски факултет Београд.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Предавања		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинарски = 30 Презентација пројекта = 20 Усмени испит = 50		

Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Унутрашња архитектура (19.ТД3417)		
Наставник или наставници: Др Милена С. Кордић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов:		
Циљ предмета: Циљ предмета је сагледавање основних премиса дискурса Унутрашње архитектуре као неопходног ослоња у разумевању савремених (пројектантских и дизајнерских) проблема и задатака у пројектовању намештаја и осталих елемената ентеријера израђених од дрвета. Циљ предмета је сагледавање контекста у којем настају архитектура унутрашњег простора и дизајн у архитектонском контексту, кроз приказ теоријских домена који обрађују услове формирања поменутих дискурса. Студенту се овиме омогућава увид у позицију дисциплине у ширем друштвеном контексту као и карактер међузависности знања уопште.		
Исход предмета: Исход предмета је разумевање основних начела дискурса Унутрашње архитектуре, његових теоријских одредница као и основа методологије пројектовања. Обогаћивањем мисаоне основе проширују се могућности за креативно понашање у односу на актуелне проблеме савременог пројектовања намештаја и осталих елемената унутрашње архитектуре. Студент на овај начин формира капацитет критичког мишљења о пракси дискурса, али и могућност критичког вредновања сопствених ставова.		
Садржај предмета: Кроз серију предавања приказују се услови настанка савремених пројектантских парадигми унутрашње архитектуре, успостављањем паралела са развојем њихових теоријских основа. Приказују се преломна места у развоју архитектонских и дизајнерских методологија пројектовања, као и узроци, генеза и последице ових прелома. Велика научна открића, промене друштвених односа и односа индивидуе и заједнице мењају коренито фундаменте на којима почивају и теорија и пракса унутрашње архитектуре и дизајна у архитектонском контексту. Наставом на предмету, представљају се ове међузависности и сложеност полазишта које студент мора да формулише у поступку пројектовања намештаја и осталих елемената унутрашње архитектуре.		
Препоручена литература: Taylor, Mark and Preston, Julieanna eds. INTIMUS: Interior Design Theory Reader. Wiley-Academy, 2006 Кенет Фремpton: Модерна архитектура: критичка историја, Орион арт, 2004. Николас Певснер: Извори модерне архитектуре и дизајна, Грађевинска књига, 2005. Banham, Reiner: Theory and Design in the First Machine Age, Frederick A. Praeger Publishers, 1960. Hays, Michael K. (2000). Architectural Theory Since 1968. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Ulrich Conrads, Michael Bullock: Programs and Manifestoes on 20th-Century Architecture, The MIT Press; 1975 Rice, Charles. The Emergence of the Interior: Architecture, Modernity, Domesticity. Routledge, 2007		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се одвија кроз предавања, презентације и анализу кључних текстова о одређеним темама, дискусије о њима, самостални истраживачки рад студената и презентацију резултата његових истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност у настави = 10 поена Семинарски рад = 20 поена Елаборат = 40 поена Писмени и усмени испит = 30 поена		

ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ: ТРГОВИНА ДРВЕТОМ И ЕКОНОМИКА ПРЕРАДЕ ДРВЕТА

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Друштвени маркетинг и менаџмент извоза намештаја и производа од дрвета (19.ТД3120)		
Наставник или наставници: Проф. др Бранко Главоњић, проф. др Леон Облак		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Да је уписао докторске студије и изабрао предмете који се односе на област Трговина дрветом и економика дрвне индустрије и успешно савладао материју која се изучава у оквиру предмета Методологија НИР-а и Технике НИР-а.		
Циљ предмета Циљ курса је да се студенти упознају са појмовним одређењем, улогом и факторима друштвеног маркетинга који су од значаја за менаџмент извоза намештаја и производа од дрвета.		
Исход предмета Овладавање знањима о значају, улози и утицају најзначајнијих друштвених фактора на маркетинг и менаџмент и извоза намештаја и производа од дрвета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Садржај курса је тако конципиран да обрађује утицај најзначајнијих фактора друштвеног маркетинга на менаџмент извоза намештаја и производа од дрвета на потенцијална тржишта и то: друштвено-економских, културолошких, демографских и структурних фактора. У оквиру сваке од наведених група обрађује се значај, улога и утицај сваког појединачног фактора на менаџмент извоза. У посебном делу курса обрађује се значај друштвеног маркетинга као инструмента стратешког карактера за компаније које се баве извозом производа од дрвета (стратешко планирање, анализа ценовне и неценовне конкурентности и др.). <i>Практична настава:</i> Кроз изабране студије случаја (<i>case study</i>) биће обрађивани утицаји различитих фактора друштвеног маркетинга на менаџмент извоза изабраних компанија дрвне индустрије. У том смислу кроз студијски истраживачки рад буће спровођена истраживања у складу са задатом темом.		
Препоручена литература 1. Hansen E. (2011): Strategic Marketing in the Global Forest Industries (odabrana poglavlja); Oregon State University, SAD (odbarana poglavlja) 2. Kotler F., Vong V., Sonders Dž., Armstrong G.: (2009): Принципи маркетинга, Мате, Београд (одбарана поглавља) 3. Albaum Gerald, Jasper Strandskov et al.: (2000): "INTERNATIONAL MARKETING AND EXPORT MANAGEMENT, Second Edition, Addison-Wesley Publishing Company, New York 4. Forest Products Annual Market Review (2015-2019); UNECE/FAO 5. Sinclair S. (1992): Forest Products Marketing, McGraw Hill, London;		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз модуле предавања/консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. На крају првог блока наставе кандидати добијају тему (<i>case study</i>) из ове области и самостално раде семинарски рад у коме обједињавају стечена знања у току наставе као и знања до којих су дошли у току самосталних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Провера стечених знања врши се на крају семестра изразом и одбраном семинарског рада при чему се укупан број поена расподељује у односу: семинарски рад (60), усмена одбрана рада (40).		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Менаџмент предузећа за производњу намештаја и производа од дрвета (19.ТД3121)		
Наставник или наставници: Проф. др Бранко Главоњић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Да је уписао докторске студије и изабрао предмете који се односе на област Трговина дрветом и економика дрвне индустрије и успешно савладао материју која се изучава у оквиру предмета Методологија НИР-а и Технике НИР-а.		
Циљ предмета Упознавање студената са теоријским полазиштима и достигнућима науке о менаџменту, као и са методама истраживања, моделовања и унапређења менаџмента предузећа за производњу намештаја и производа од дрвета. Стицање теоријских и практичних знања везаних за менаџмент предузећа и припрема за њихову примену у процесу управљања предузећима из ове области. Основни правци изучавања су везани на структурни, системски и процесни приступ анализи и пројектовању организације предузећа за производњу намештаја и производа од дрвета.		
Исход предмета Исход је оспособити студенте да стечена знања користе у процесу унапређења менаџмента предузећа, односно дефинисања организационе структуре и организације процеса рада на свим организационим нивоима, од оперативног до стратешког. Такође, студенти ће бити оспособљени да развијају сопствене приступе и моделе организације у конкретним предузећима за производњу намештаја и производа од дрвета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Дефиниција организационих система, организације и организационог понашања. Развој теорија организације. Дефинисање и историјски развој науке о управљању - менаџменту. Основни појмови и функције менаџмента: планирање, организовање, реализовање, контрола. Пословни процеси и процесни приступ у предузећу за производњу намештаја и производа од дрвета. Препознавање приоритетних, критичних и кључних процеса у предузећу. Превођење циљева предузећа у индикаторе перформанси процеса. Менаџмент предузећа заснован на индикаторима перформанси. Утицај развоја технологије на менаџмент предузећа. Менаџмент предузећа применом интегрисаних софтверских решења – ERP система. <i>Практична настава:</i> Примена метода и техника менаџмента предузећа: планирање, праћење, контрола и евалуације стратегије менаџмента предузећа за производњу намештаја и производа од дрвета. Методе и технике за дефинисање и мерење индикатора перформанси предузећа. Анализа одабраних студија случаја. Одбрана истраживачких радова.		
Препоручена литература 1. Лечић-Цветковић Д., Атанасов Н. (2015), <i>Управљање производњом и пружањем услуга</i> , ФОН, Београд. 2. Halevi G. (2001), <i>Handbook of Production Management Methods</i> , Butterworth-Heinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 3. Parmenter D., <i>Key performance indicators: developing, implementing and using winningKPIs</i> , Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. 4. Jeston, J., Nelis, J., <i>Management by process: a roadmap to sustainable business process management</i> , Butterworth-Heinemann, 2008.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз модуле предавања, практичне наставе и консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. На крају предавања, кандидати самостално раде семинарски рад у коме обједињавају стечена знања у току предавања и консултација, као и знања до којих су дошли у току самосталних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Провера стечених знања врши се на крају семестра израдом и одбраном семинарског рада, при чему се укупан број поена расподељује у односу: семинарски рад (60), усмена одбрана рада (40).		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Међународно тржиште намештаја и производа од дрвета (19.ТД3221)		
Наставник или наставници: : Проф. др Бранко Главоњић, проф. др Леон Облак		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Да је уписао докторске студије и изабрао предмете који се односе на област Трговина дрветом и економика дрвне индустрије и успешно савладао материју која се изучава у оквиру предмета Методологија НИР-а и Технике НИР-а.		
Циљ предмета Оспособљавање студента за истраживање тржишта, анализе стања и трендова на међународном тржишту намештаја и производа од дрвета.		
Исход предмета Овладавање знањима која се односе на актуелно стање и будуће трендове у производњи, међународној трговини и потрошњи различитих категорија намештаја и производа од дрвета на међународном тржишту.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Курс се састоји из три дела.Први део обухвата производњу, потрошњу, цене, увоз и извоз најзначајнијих категорија намештаја и производа од дрвета по континентима и најзначајнијим земљама у свету. У другом делу дат је преглед тржишта производа од дрвета из тропског климатског појаса (индустријска обловина, резана грађа, плоче на бази дрвета, фурнир, намештај, елементи за грађевинску столарију и др.) као и преглед тржишта за Engineered wood products (Glulam, LVL, OSB, PSL) и производе са додатом вредношћу (намештај, грађевинска столарија, подови од дрвета, дрвна галантерија). За све производе дат је преглед производње, потрошње, токова трговине, позиција појединих земаља на глобалном тржишту, цена и активности које водеће компаније у овој области спроводе са циљем повећања свог тржишног удела. Трећи део курса обухвата производњу, трговину и потрошњу дрвних биогорива у свету, по континентима и појединим земљама. <i>Практична настава:</i> Студенти самостално обављају истраживања и раде семинарске радове на задату тему.		
Препоручена литература 1. Forest Products Annual Market Review, (2015-2019), UNECE/FAO, Geneva 2. Forest Products Statistics (2000-2019), FAO, Geneva 3. Tropical timber market report, (2013-2019), ITTO 4. European wood energy markets, (2015-2019), UNECE, Geneva 5. Mobilizing Wood Resources, (2009), UNECE, Geneva 6. Internet baze podataka (www.fao.org i druge)		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз модуле предавања/консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. На крају првог блока наставе кандидати добијају тему (case study) из ове области и самостално раде семинарски рад у коме обједињавају стечена знања у току наставе као и знања до којих су дошли у току самосталних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Провера стечених знања врши се на крају семестра израдом и одбраном семинарског рада при чему се укупан број поена расподељује у односу: семинарски рад (60), усмена одбрана рада (40).		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Управљање производњом у дрвној индустрији (19.ТД3222)		
Наставник или наставници: Проф. др Бранко Д. Главоњић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Да је уписао докторске студије и изабрао предмете који се односе на област Трговина дрветом и економика дрвне индустрије и успешно савладао материју која се изучава у оквиру предмета Методологија НИР-а и Технике НИР-а..		
Циљ предмета Стицање знања о савременим концептима из области Управљања производњом са практичном применом савремених информационих и Интернет технологија у управљању производним системима у дрвној индустрији. Посебан циљ предмета представља оспособљавање за бављење научним радом и коришћење <i>ERP</i> софтверских пакета за управљање различитим производним системима у предузећима дрвне индустрије.		
Исход предмета Стицање сазнања о: 1) Најновијим научним и стручним решењима сложених проблема управљања производним системима у предузећима дрвне индустрије 2) Примени савремених софтверских алата, као и 3) Оспособљавање за даљи развој теоријских и практичних приступа проблематици ове научне дисциплине.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Предвиђање тражње и усклађивање тражње и снабдевања. Концепти управљања производњом (<i>Make To Stock</i> , <i>Make to Order</i> , <i>Assemble To Order</i> , <i>Engineer To Order</i> , <i>Available to Promise</i> и <i>Capable to Promise</i>). Главни производни план (<i>Master Production Scheduling</i>) као централни модул система планирања и контроле производње (<i>Manufacturing Planning and Control System</i>). Напредни <i>MRP</i> и напредни <i>DRP</i> (<i>Distribution Requirements Planning</i>) у производном предузећу. Управљање залихама из перспективе производног предузећа: <i>Vendor Managed Inventory</i> и <i>Co-Managed Inventory</i> . Процес планирања продаје, операција и залиха (<i>Sales, Inventory and Operations Planning</i>). Концепт управљања производњом и услугама заснован на кључним индикаторима перформанси (<i>Key Performance Indicators</i>). Примена савремених информационих и Интернет технологија. Електронско управљање производњом. <i>ERP</i> и други софтвери за управљање производњом у предузећима дрвне индустрије: <i>MS Dynamic NAV</i> , <i>SAP</i> , <i>SAP BUSSINES ONE</i> , <i>PANTHEON</i> , <i>ORACLE- ERP</i> . <i>Студијски истраживачки рад:</i> Студент истражује одређени проблем, прикупља релевантне податке, врши њихову анализу и решава дефинисани проблем; резултате публикује у раду у релевантним часописима или/и на конференцијама.		
Препоручена литература 1. Лечић-Цветковић Д., Атанасов Н. (2015), <i>Управљање производњом и пружањем услуга</i> , ФОН, Београд. 2. Halevi G. (2001), <i>Handbook of Production Management Methods</i> , Butterworth-Heinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 3. Kumar S. A., Suresh N. (2008), <i>Production and Operations Management</i> , New Age International Ltd. 4. Timings R., Wilkinson S. (2004), <i>E-manufacture</i> , Prentice Hall, Edinburg. 5. Лечић-Цветковић Д. (2011), <i>Софтвери за управљање производњом...</i> , ел. скрипте, www.om.fon.rs .		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз модуле предавања и консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. На крају предавања, кандидати самостално раде семинарски рад у коме обједињавају стечена знања у току предавања и консултација, као и знања до којих су дошли у току самосталних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Провера стечених знања врши се на крају семестра израдом и одбраном семинарског рада, при чему се укупан број поена расподељује у односу: семинарски рад (60), усмена одбрана рада (40).		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Економика ланца вредности у дрвној индустрији (19.ТД3316)		
Наставник или наставници: : Проф. др Бранко Главоњић, проф. др Леон Облак		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Да је уписао докторске студије и изабрао предмете који се односе на област Трговина дрветом и економика дрвне индустрије и успешно савладао материју која се изучава у оквиру предмета Методологија НИР-а и Технике НИР-а.		
Циљ предмета Оспособљавање студената за анализу и оцену ефикасности ланаца вредности који су заступљени у производњи намештаја и производа од дрвета.		
Исход предмета Овладавање знањима о индикаторима који се користе у анализи оцене и праћења ефикасности ланаца вредности у производњи намештаја и производа од дрвета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Ланац вредности: појам, значај и карактеристике ланаца вредности који су заступљени у производњи најзначајнијих категорија намештаја и производа од дрвета. Сегментирање ланца вредности. Појам индикатора. Економско-тржишни индикатори који се користе за оцену и праћење ефикасности појединих сегмената ланаца вредности у дрвној индустрији. Израчунавање нивоа ефикасности ланаца вредности са одговарајућим пројекцијама вредности индикатора. Утицај вредности индикатора ланца вредности на пословне резултате предузећа. <i>Практична настава:</i> Кроз изабране студије случаја (case study) студенти ће радити на избору, одређивању вредности и анализи утицаја вредности појединих индикатора на пословне резултате изабраног предузећа у дрвној индустрији. У том смислу кроз студијски истраживачки рад буће спровођена истраживања у складу са задатом темом.		
Препоручена литература 1. Porter M. (2007): Konkurentska prednost, Asee Books, Novi Sad 2. Glavonjić B. (2016): „Akcioni plan podrške drvnoj industriji Srbije u izvozu proizvoda sa visokom dodatom vrednošću, USAID 3. Glavonjić B. (2017): Pregled aktuelnog stanja sa SWOT analizom za drvnu i industriju nameštaja u Srbiji, Beograd 4. CEVES (2017): Analiza performansi i lanca vrednosti sektora drveta i nameštaja sa fokusom na nameštaj od drveta, Beograd 5. Ewasechkoo A. (2005): Upgrading the Central Java Wood Furniture Industry: A Value-Chain Approach, ILO Cataloguing in Publication Data 6. Vlosky R., Chance P. (2001): Employment structure and training needs in the Louisiana value-added wood product industry, Forest product journal vol. 51, No 3		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз модуле предавања/консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. На крају првог блока наставе кандидати добијају тему (case study) из ове области и самостално раде семинарски рад у коме обједињавају стечена знања у току наставе као и знања до којих су дошли у току самосталних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Провера стечених знања врши се на крају семестра израдом и одбраном семинарског рада при чему се укупан број поена расподељује у односу: семинарски рад (60), усмена одбрана рада (40).		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Међународна трговина дрветом и производима од дрвета (19.ТД3418)		
Наставник или наставници: Проф. др Бранко Главоњић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Да је уписао докторске студије и изабрао предмете који се односе на област Трговина дрветом и економика дрвне индустрије и успешно савладао материју која се изучава у оквиру предмета Методологија НИР-а и Технике НИР-а.		
Циљ предмета: Основни циљ предмета представља пружање потребних знања ради оспособљавања студената за професионално и ефикасно бављење пословима спољне трговине дрветом и производима од дрвета.		
Исход предмета: Располагање знањима везаним за технику међународне трговине дрветом и производима од дрвета, праћењем стања и трендова на међународном тржишту дрвета и познавање улоге и значаја појединих међународних организација на политику међународне трговине дрветом и производима од дрвета.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Техника међународне трговине дрветом и производима од дрвета: инструменти, процедуре, документа, регулатива, учесници. Међународно тржиште дрвета и токови трговине дрветом на глобалном нивоу. Тржиште дрвета у глобалној и биоекономији изабраних земаља. Улога и значај појединих региона/земаља у свету у глобалној трговини дрветом. Производња, потрошња и спољнотрговински промет најзначајнијих дрвних сортимената на глобалном, регионалним и нивоу најзначајнијих земаља. Преглед најзначајнијих међународних организација (СТО, ФАО, УНЕЦЕ и друге) и њихов значај и улога у међународној трговини дрветом. Утицај политике, царинских и нецаринских баријера на међународну трговину дрветом. Трговина илегално посеченим дрветом, узроци и последице. Преглед земаља и токова трговине илегално посеченог дрвета. Институције, организације, мере и инструменти за спречавање трговине илегално посеченог дрвета у свету (FLEGT процес, конвенције, декларације и други инструменти). Сертификација шума као фактор одрживог развоја тржишта дрвета. Климатске промене и њихов утицај на шумарство и тржиште дрвета. Иновативни производи од дрвета и најзначајније области њихове примене. <i>Практична настава:</i> Студенти самостално обављају истраживања и раде семинарске радове на задату тему.		
Препоручена литература 1. Главоњић Б., Петровић С. (2004): „Трговина дрветом II“ Шумарски факултет, Београд 2. Forest Products Annual Market Review, годишњаци, UNECE/FAO (2015-2019) 3. ITTO reviews (2015-2019); 4. Illegal logging and trade web sites and reviews; 4. EU directives 5. FLEGT Action plan; 6. Forest certification web sites and reviews; 7. FAO web site; 8. World bank web sites and studies; 9. Tim Peck (2001): "The International timber trade", Woodhead Publishing Ltd, Cambridge CBI, UK; 10. web sites, studies, reports, reviews za najznačajnije zemlje u međunarodnoj trgovini drvetom		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз модуле предавања/консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. На крају првог блока наставе кандидати добијају тему (case study) из ове области и самостално раде семинарски рад у коме обједињавају стечена знања у току наставе као и знања до којих су дошли у току самосталних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Провера стечених знања врши се на крају семестра израдом и одбраном семинарског рада при чему се укупан број поена расподељује у односу: семинарски рад (60), усмена одбрана рада (40).		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Биоекономија, конкурентност и иновације у дрвној индустрији (19.ТД3419)		
Наставник или наставници: Проф. др Бранко Главоњић, проф. др Леон Облак		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Да је уписао докторске студије и изабрао предмете који се односе на област Трговина дрветом и економика дрвне индустрије и успешно савладао материју која се изучава у оквиру предмета Методологија НИР-а и Технике НИР-а.		
Циљ предмета Стицање знања за разумевање концепта биоекономије и вештина за управљање иновацијама и унапређење конкурентности у дрвној индустрији на стратешком нивоу.		
Исход предмета Оспособљеност студената да се укључе у процесе биоекономије, управљања иновацијама производа, процеса и пратећих услуга и унапређења конкурентности у компанијама дрвне индустрије на стратешком нивоу.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Биоекономија: појам, концепт, обухватност. Индикатори биоекономије у области дрвне индустрије. Биоекономија и кружна (циркуларна) економија. Дрвна индустрија као индустрија са нултим отпадом. Биоматеријали, биопроизводи и "чисте технологије" као фактори иновација и конкурентности компанија у дрвној индустрији (примери добре праксе). Производња low-carbon производа од дрвета са високом додатом вредношћу: примери добре праксе. Нови пословни "еко модели" и ланци вредности у биоекономији у области дрвне индустрије. Сертификација дрвета и еко сертификација производа од дрвета као фактори конкурентности. Еко-композитни материјали и иновативни дрвни производи као фактор конкурентности дрвне индустрије (типови производа, тржиште, токови трговине, примери добре праксе). Биогорива и биоенергија и њихов допринос ублажавања климатских промена. Принципи каскадног коришћења дрвета као сировине. Стратегије биоекономије у ЕУ и Србији као покретачи одрживог развоја и иновативности у дрвном сектору. Политика јавних набавки и биопроизводи (примери добре праксе). ЕН/ИСО стандарди за изабране биопроизводе од дрвета. <i>Практична настава:</i> Студенти самостално обављају истраживања и раде семинарске радове на задату тему.		
Препоручена литература 1. Hansen E. (2011): Strategic Marketing in the Global Forest Industries (odabrana poglavlja); Oregon State University, SAD 2. Главоњић Б. и др. (2016): Акциони план подршке дрвној индустрији Србије у извозу производа са високом додатом вредношћу, Канцеларија Уједињених нација за пројектне услуге (UNOPS) 3. Growing the Irish Forest Bioeconomy, Department of Agriculture, Food and the Marine, Agriculture House, Ireland (2007) 4. Wood-Based Bioeconomy Solving Global Challenges, Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland (2017) 5. web sites and data bases (EU, FAO, UNECE, ISO, CEN,...)		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 6	Практична настава: 1 (СИР)
Методе извођења наставе Настава се изводи кроз модуле предавања/консултација који одговарају поглављима материје из овог курса. На крају првог блока наставе кандидати добијају тему (case study) из ове области и самостално раде семинарски рад у коме обједињавају стечена знања у току наставе као и знања до којих су дошли у току самосталних истраживања.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Провера стечених знања врши се на крају семестра израдом и одбраном семинарског рада при чему се укупан број поена расподељује у односу: семинарски рад (60), усмена одбрана рада (40).		