

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм		Хемијско инжењерство		
Изборно подручје (модул)		Хемијско процесно инжењерство и Фармацеутско инжењерство		
Врста и ниво студија		Мастер академске студије		
Назив предмета		Сигурност опреме у процесној индустрији		
Наставник (за предавања)		Марко Ракин		
Наставник/сарадник (за вежбе)		Марко Ракин, Бојан Међо		
Наставник/сарадник (за ДОН)				
Број ЕСПБ		4	Статус предмета (обавезни/изборни) изборни	
Услов		-		
Циљ предмета		Циљ предмета је упознавање студената са могућим отказима опреме у постројењима процесне индустрије и узроцима и последицама њиховог настанка. ; Студенти ће научити о савременим методама и уређајима којима се обезбеђује сигуран рад и спречавање настанка отказа.		
Исход предмета		Кроз планирани наставни програм, анализу примера из индустрије и израду самосталног пројектног задатка, студенти стичу потребно знање о поступцима превенције настанка различитих видова отказа процесне опреме. Сечено знање ће моћи да примене у свакодневној инжењерској пракси.		
Садржај предмета				
Теоријска настава		Уводна разматрања. Преглед техничке регулативе у области обезбеђења сигурности опреме под притиском. Појам инспекцијског надзора. ; Обезбеђење сигурности при пројектовању и изради опреме. Контрола конструкционог решења и материјала. Обезбеђење поузданог рада раздвојивих и нераздвојивих спојева материјала. Испитивање притиском. Израда техничке документације. Преглед уређаја сигурности: избор конструкционог решења и начини уградње. ; Узроци оштећења и могућег отказа опреме у експлоатацији. Откази изазвани механичким, термичким, корозионим и комбинованим дејством радних медијума. Одржавање опреме, примена метода испитивања без разарања (ИБР методе). ; Дефинисање ризика отказа опреме. Квантитативно представљање и праћење ризика: формирање мапе и матрице ризика. Концепт "процуривања пре лома" (leak before break) код опреме под притиском. Примена "P5" и "P6" поступака за оцену могућности појаве отказа, дијаграм анализе лома (FAD). Основе SINTAP методе као важећег поступка за процену структурног интегритета у Европској Унији.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)		Анализа примера отказа опреме хемијске процесне индустрије, енергетских постројења и фармацеутске индустрије. Рачунске вежбе садрже примере обезбеђења сигурности: прорачун уређаја сигурности, нумеричку анализу појаве оштећења и отказа опреме под притиском, примену концепта ризика, одређивање структурног интегритета конструкција у којима је методама ИБР откривено оштећење применом P5 и P6 поступака и SINTAP Fitness-for-Service демонстрационог програмског пакета.		
Литература				
1		Писани изводи са предавања (handouts) и материјал са вежби		
2		С. Путић, М. Ракин, Прорачун, израда и експлоатација опреме у процесној индустрији, интерна скрипта Катедре за ОТН, Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду, 2008.		
3		S. Putić, M. Rakin, Strength of materials, Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, 2008.		
4		М. Ракин, Локални приступ жилавом лому металних материјала, СИМС, Београд, 2009.		
5		М. Ракин, С. Путић, Н. Томовић, Б. Ђатовић, Опрема у фармацеутском инжењерству, приручник, Технолошко-металуршки факултет, Универзитет у Београду, 2010.		
6		R.C. Rosaler, Standard Handbook of Plant Engineering, third edition, McGraw-Hill, 2004.		
7		P. Carson, C. Mumford, Hazardous Chemical Handbook, second edition, Butterworth-Heinemann, 2002.		
8		R. Keith Mobley (Editor), Plant Engineering Handbook, Butterworth-Heinemann, 2001.		
9		D. J. Smith, Reliability, Maintainability and Risk, 7th Edition, Elsevier, 1995.		
10		R-Code, vers. 4.2 Demonstration Programme, British Energy, 2003.		
11		SINTAP, Demo Application, v.1.0.4 Univ. of Maribor – FZS, 2004.		
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године				
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2			
Методе извођења наставе		Предавања и рачунске вежбе у учионици (коришћење видео пројектора и рачунара, графоскопа и табле). Рад пројекта коришћењем лиценцираног MS Office програма и демонстрационих пакета наведених у литератури. Посета индустријском погону хемијске / фармацеутске индустрије.		
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		поена 60	Завршни испит	поена 40
активност у току предавања		15	писмени испит	
практична настава - пројектни задатак		25	усмени испит	40
колоквијуми		20		
семинари				