

Ред.број 15		Предметна програма од трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Каталитички наноматеријали			
2.	Код	МЕТДОК15			
3.	Студиска програма	Металургија			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Технолошко-металуршки факултет			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Трет циклус			
6.	Академска година / семестар	Година-		семестар	
7.	Оптовареност со предметот изразена во ЕКТС кредити	6			
8.	Наставник (во случај на повеќе наставници назначен одговорен наставник)	д-р Перица Пауновиќ, ред. проф.			
9.	Јазик на кој се изведува наставата	македонски			
10.	Неопходни предуслови за слушање и полагање на предметот				
11.	Цели на предметната програма (компетенции) и резултати од учењето:	Стекнување знаења од областа на наноматеријалите и нивната примена во каталитичките процеси, следејќи го основниот принцип на науката за материјалите: синтеза/преработка–структура–својства–примена.			
12.	Детална содржина на предметот по поглавја и единици со резултатите од учење за секое поглавје	1. Наноматеријали: поим и класификација. 2. Наноматеријали во каталитичките процеси. 3. Термодинамика на површината. 4. Постапки за добивање/синтеза на каталитички наноматеријали (top-down и bottom-up пристапи). 5. Својства на каталитичките својства. 6. Пристапи за подобрување на каталитичката активност: хемиски пристап за подобрување на внатрешната каталитичка активност и физички пристап за подобрување на површинската активност. 7. Синтеза и примена на наночестички од титаниумови оксиди во хемиската, електро и фотокатализата. 8. Синтеза и примена на јаглеродни наноструктури во			

		катализата. 9. Синтеза и примена на нанометални честички во катализата.		
13.	Заемна поврзаност на предметите			
14.	Детален опис на наставните и работните методи за предметот			
15.	Вкупен расположив фонд на време	180		
16.	Форми на наставните активности	16.1.	Предавања- теоретска настава. часови	48
		16.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа: часови	48
		16.3.	Пракса: часови	
17.	Други форми на активности	17.1.	Проектни задачи: часови	8
		17.2.	Самостојни задачи: часови	16
		17.3.	Домашно учење - задачи	60
18.	Услови за потпис	Минимум 11 бодови од активностите 15.1 до 16.3.		
19.	Начин на оценување			
	19.1.	Тестови: бодови		80
	19.2.	Семинарска работа/проект, презентација писмена и усна: бодови		10
	19.3.	Завршен испит: бодови		10
20.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода	5 (пет) (F)
			51 x до 60 бода	6 (шест) (E)
			61 x до 70 бода	7 (седум) (D)
			од 71 до 80 бода	8 (осум) (C)
			од 81 до 90 бода	9 (девет) (B)
			од 91 до 100 бода	10 (десет) (A)
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите		

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	U.P.M. Ashik, A. Viswan, S. Kudo, J. Hayashi	Chapter 3: Nanomaterials as Catalysts, in S. M. Bhagyaraj et al. (eds.), Applications of Nanomaterials	Elsevier Ltd.	2018
		2.	A.Wieckowski, E. R. Savinova, C. G. Wayenas	Catalysis and electrocatalysis at nanoparticles surfaces	Marcel Dekker, Inc.	2003
	3.	P. Serp, J. L. Figueiredo	Carbon materials for catalysis	A John Wiley & Sons, Inc., Publication	2009	
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Перица Пауновиќ	Вовед во инженерство на материјалите	Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје	2021
		2.	Perica Paunović	Enhancing the Activity of Electrode Materials in Hydrogen Economy	LAP Lambert Academic Publishing	2018
3.	G. Cao	Nanostructures & nanomaterials: synthesis, properties & applications	Imperial College Press	2004		