

Листа на предмети

I. Предмети за стекнување генерички знаења и вештини за истражување организирани од Школата за докторски студии:

Научно-истражувачка етика со примена и примери од техничко-технолошки науки	4 ЕКТС-кредити
Методологија на научно истражување со примена и примери од техничко-технолошки науки	4 ЕКТС-кредити
Изборен предмет од понудена УКИМ-листа	4 ЕКТС-кредити

II. Изборни предмети од полето и областа на МЕТАЛУРГИЈА

Код	Предмет	Наставник
МЕТДОК01	Фазни трансформации во метални материјали	Д-р Јон Магдески, ред.проф.
МЕТДОК02	Структура и својства на метални материјали	Д-р Дафинка Стоевска-Гоговска, доц.
МЕТДОК03	Карактеризација на структура на материјалите	Д-р Свето Цветковски, ред.проф.
МЕТДОК04	Физичка металургија на заварување	Д-р Свето Цветковски, ред.проф. Д-р Јон Магдески, ред.проф.
МЕТДОК05	Современи постапки на заварување на метални материјали	Д-р Свето Цветковски, ред.проф.
МЕТДОК06	Деформациско процесирање на метали и легури	Д-р Ружица Манојловиќ, ред.проф.
МЕТДОК07	Стврднување на металите	Д-р Ружица Манојловиќ, ред.проф. Д-р Благој Ризов, вон. проф. Д-р Владимир Јаковски, ред.проф. пенз.
МЕТДОК08	Современи процеси и материјали во леарството	Д-р Благој Ризов, вон. проф.
МЕТДОК09	Нови технолошки постапки за пирометалуршко и хидрометалуршко добивање на обоени метали од примарни и и секундарни суровини	Д-р Никола Начевски, ред. проф. пенз.
МЕТДОК10	Наноструктури и нанотехнологии	Д-р Александар Димитров, ред. проф.
МЕТДОК11	Производство на метали и феролегури во електропечки	Д-р Александар Димитров, ред. проф.

МЕТДОК12	Хемиска термодинамика и кинетика на металуршки системи	Д-р Горан Начевски, вон. проф. Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф.
МЕТДОК13	Современи постапки за заштита на металите од корозија	Д-р Светомир Хаџи Јорданов, ред. проф. пензија
МЕТДОК14	Нови постапки во индустриски електролиза	Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф.
МЕТДОК15	Нови технолошки постапки за добивање метални правови	Д-р Горан Начевски, вон. проф. Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф.
МЕТДОК16	Современи технолошки постапки во металургијата на железо и челик	Д-р Горан Начевски, вон. проф.
МЕТДОК17	Инструментални методи во електрохемијата	Д-р Драгица Чамовска, ред. проф
МЕТДОК18	Дизајн на електрохемиски технички процеси	Д-р Драгица Чамовска, ред. проф
МЕТДОК19	Електрохемиски нанотехнологии	Д-р Александар Димитров, ред. проф.
МЕТДОК20	Водородна економија	Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф. Д-р Дафинка Стоевска-Гоговска, доц.
МЕТДОК21	Електрохемија во заштита на животната средина	Д-р Драгица Чамовска, ред. проф Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф.
МЕТДОК22	Примена на електрохемијата и перспективи	Д-р Светомир Хаџи Јорданов, ред. проф. во пензија,
МЕТДОК23	Контрола на корозијата во процесната индустрија	Д-р Драгица Чамовска, ред. проф Д-р Тома Грчев, ред. проф. пенз.
МЕТДОК24	Електрохемија на полупроводници	Д-р Љубомир Арсов, ред. проф. пенз. Д-р Ирена Мицкова, вон. проф.

Секој предмет носи по 7.5 кредити и кандидатот треба да избере 4 (четири) предмети за да освои 30 (триесет) кредити.

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Фазни трансформации во метални материјали			
2.	Код	МЕТДОК01			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Јон Магдески, ред. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со фазните трансформации кои се одвиваат при кристализација, термичка обработка и спојување на металните материјали за оспособување на студентите преку контрола на условите за одвивање на одредени фазни претворби да се постигне соодветна структура, а со тоа да се влијае врз својствата на металните материјали за различна примена.				
11.	Содржина на предметната програма: Процеси на кристализација на метали и легури од растоп како и со фазните трансформации што се одвиваат во цврста состојба како резултат на промена на температурата. - Дијаграмите на изотермално реазложување и неизотермални трансформации, специфичности на реакциите кои се одвиваат при големи брзини на ладење или загревање на метални материјали.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)
		од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)

		од 61 до 70 бода	7 (седум) (Д)		
		од 71 до 80 бода	8 (осум) (Ц)		
		од 81 до 90 бода	9 (девет) (Б)		
		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)		
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература				
	Задолжителна литература				
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	D.A. Porter, K.E. Easterling	Phase transformations in metals and alloys	CRC press, Taylor & Francis	2004
	2.	Reed-Hill, R. E.	Physical Metallurgy Principles	D.Van Nostrand Company, inc. Princeton, New Jersey	1964
	3.	R E Smallman, R.J. Bishop,	Modern Physical Metallurgy and Materials Engineering	Butterworths-Heinemann	1999
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	Структура и својства на метални материјали				
2.	Код	МЕТДОК02				
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10	
8.	Наставник	Д-р Дафинка Стоевска-Гоговска, доц				
9.	Предуслови за запишување на предметот					
10.	Цели на предметната програма (компетенции): продлабочување на фундаменталните знаења за поврзаноста на структурните карактеристики и другите својства на металите. Со тоа студентите ќе се оспособат да вршат правилен избор на металните материјали за специфични примени врз база на познавање и можности за модифицирање на структурата.					
11.	Содржина на предметната програма: Запознавање со структурата на металите и експерименталните методи за нејзино определување. Електронска структура на атомот, кристални структури и микроструктура. Образување на микроструктура кај класичните и современите метални материјали. Модификација на микроструктурата заради подобрување и/или постигнување на специфични својства, што се неопходни за посебни области на примена. Корелација на микроструктурните карактеристики на металните материјали со физичките, механичките и технолошките својства. Избор на материјали за определена примена.					
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)					
13.	Вкупен расположив фонд на време					
14.	Распределба на расположивото време					
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови		
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови		
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови		
		16.2	Самостојни задачи	часови		
		16.3	Домашно учење	часови		
17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови			бодови	
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)			бодови	
	17.3.	Активност и учество			бодови	

18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)		до 50 бода		5 (пет) (Ф)
			од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)
			од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)
			од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)
			од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)
			од 91 до 100 бода		10 (десет) (А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит		Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.		
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите		
22.	Литература				
	Задолжителна литература				
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	M.F. Ashby, D.R.H. Jones	Engineering of Materials 2, second edition	Butterwort- Heinemann	1998
	2.	D.R. Askeland	The Science and Engineering of Materials	Chapman&Hall, London,	1993
	3.	W.F. Smith	Structure and Properties of Engineering Alloys	Mc. Graw-Hill, New York	1981
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	Карактеризација на структурата на материјалите				
2.	Код	МЕТДОК03				
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10	
8.	Наставник	Д-р Свето Цветковски, ред.проф.				
9.	Предуслови за запишување на предметот					
10.	Цели на предметната програма (компетенции): продлабочување на знаењата за постапките за утврдување и карактеризација на структурните карактеристики на инженерските материјали.					
11.	Содржина на предметната програма: Микроскопски методи: -Оптичка рефлексиона микроскопија, поларизациона и интерферометриска микроскопија. -Трансмисиона електронска микроскопија, сканинг електронска микроскопија. Дифракциони методи: -Рендгеноструктурни испитувања: Лауев метод, метод на ротирачки кристал, Дебај-Шереров метод. Области на примена на рендгенските дифракциони методи при испитување на инженерските материјали. -Електронска дифракција: трансмисиона и рефлексиона постапка. Области на примена при испитување на инженерските материјали. -Неутронска дифракција. Области на примена при испитувања на инженерските материјали.					
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)					
13.	Вкупен расположив фонд на време					
14.	Распределба на расположивото време					
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови		
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови		
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови		
		16.2	Самостојни задачи	часови		
		16.3	Домашно учење	часови		
17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови			бодови	
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)			бодови	
	17.3.	Активност и учество			бодови	

18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)		до 50 бода		5 (пет) (Ф)	
			од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)	
			од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)	
			од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)	
			од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)	
			од 91 до 100 бода		10 (десет) (А)	
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит		Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски			
21	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература					
	Задолжителна литература					
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	C. Richard Bundle, Charles A. Evans, Jr., Shaun Wilson, Eds.	Encyclopedia of Materials Characterization	Butterworth-Heinemann	1992
		2.	P.J.Grundy, G.A.Jones	Electron Microscopy in the study of Materials	Edward Arnold Publishers	1970
		3.	B.D. Cullity	Elements of X-Ray Diffraction	Addison-Wesley Pub., London	1978
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
		Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
	3.					

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	Физичка металургија на заварување				
2.	Код	МЕТДОК04				
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10	
8.	Наставник	д-р Свето Цветковски, ред. проф. д-р Јон Магдески, ред проф.				
9.	Предуслови за запишување на предметот					
10.	Цели на предметната програма (компетенции): продлабочување на знаењата за специфичностите при постапките на заварување на металните материјали и факторите кои влијаат на квалитетот на добиените заварени споеви со што би се обезбедиле потребните експлоатациони услови.					
11.	Содржина на предметната програма: Карактеристични микроструктури во заварените споеви (шевот и зоната на термички влијанија (ЗТВ) кај конструктивните и високолегираните челици. Термичка обработка по завсрувањето. Влијание на хемискиот состав (легираните елементи) и параметрите на заварување (заварувачки термички цикли) врз особините на заварените споеви. Структурни трансформации во заварените споеви како последица на заварувачките термички цикли. Механички карактеристики на ЗТВ. Дефекти во заварените споеви; Заварливост и оценка на заварливоста на заварените споеви кај челиците.					
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)					
13.	Вкупен расположив фонд на време					
14.	Распределба на расположивото време					
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови		
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови		
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови		
		16.2	Самостојни задачи	часови		
		16.3	Домашно учење	часови		
17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови			бодови	
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)			бодови	
	17.3.	Активност и учество			бодови	

18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)		до 50 бода		5 (пет) (Ф)	
			од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)	
			од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)	
			од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)	
			од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)	
			од 91 до 100 бода		10 (десет) (А)	
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит		Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература					
	Задолжителна литература					
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	K. Easterling	Introduction to the Physical Metallurgy of Welding	Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford	1992
		2.	J.F. Lancaster	Metallurgy of Welding, 5th ed.	Chapman&Hall, London	1993
		3.	V. Semjan	Teorija Zavarljivosti celika	Energoinvest, Institut za zavarivanje, Sarajevo	1989
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
		Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
	3.					

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Современи постапки на заварување на метални материјали			
2.	Код	МЕТДОК05			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	д-р Свето Цветковски, ред. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): проширување на познавањата на студентите за современите постапки за заварување на новите типови метални материјали (конструктивни и нерѓосувачки челици).				
11.	<p>Содржина на предметната програма:</p> <p>Нови типови челици за заварување кои се применуваат во: автомобилската индустрија (AHSS - DP челици, TRIP челици, IF челици и мартензитини челици), челици за бодоградбената индустрија, челици за марини и платформи за нафта, челици за садови под притисок, челици за цевководи, мостови, челици отпорни на атмосферски влијанија, челици отпорни на абеење и нови типови микролегирани челици.</p> <p>Нерѓосувачки челици за примена во прехранбената, процесната и петрохемиската индустрија,</p> <p>Додатни материјали за заварување на новите типови челици: полни жици за заварување, жици полнети со минерален прашок и жици полнети со метален прашок. Автоматска MIG/MAG постапка за заварување, Ласерско заварување, LASER/MAG заварување (хибридно заварување), Фрикционо заварување (Friction stir Welding). Електроотпорно заварување на цевки, примена на работи во заварувањето.</p>				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект			

		(презентација: писмена и усна)	бодови			
	17.3.	Активност и учество	бодови			
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода	5 (пет) (Ф)			
		од 51 до 60 бода	6 (шест) (Е)			
		од 61 до 70 бода	7 (седум) (Д)			
		од 71 до 80 бода	8 (осум) (Ц)			
		од 81 до 90 бода	9 (девет) (Б)			
		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)			
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.				
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски				
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите				
22.	Литература					
	Задолжителна литература					
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.		Брошури од производителите на нови типови метални материјали	RUUKKI, SSAB, Voest Alpine, THYSEN, OUTOKUMPU	
		2.		Брошури од производителите на нови типови уреди и додатни материјали за заварување	FRONIUS, KEMPI, BOEHLER ESAB	
		3.				
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
		Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
3.						

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Деформациско процесирање на метали и легури			
2.	Код	МЕТДОК06			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	д-р Ружица Манојловиќ, ред. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со современи деформациски процеси. Толкување на меѓусебна врска меѓу параметрите на процесите, структурата и својствата на металните материјали.				
11.	Содржина на предметната програма: Елементи на современа теорија на пластична преработка на металите и легуриите. Елементи на современа практика на пластична преработка на металите и легуриите. Деформациско-механички особини на металите и легуриите Математички аспекти на опишување на процесот на валање. Математички аспекти на опишување на процесот на пресување, влечење, ковање и обликување на лимови. Металуршки аспекти на водење на процесите на пластична деформација со цел да се обезбеди постигнување на максимумот на перформансите на процесите. Водење на процесите на пластична деформација со цел да се обезбеди контрола на структурата и својствата на металните материјали.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)
		од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)

		од 61 до 70 бода	7 (седум) (Д)		
		од 71 до 80 бода	8 (осум) (Ц)		
		од 81 до 90 бода	9 (девет) (Б)		
		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)		
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			
21	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература				
	Задолжителна литература				
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	G.E. Dieter	Mechanical Metallurgy	ISE, McGraw-Hill, SI Metric Edition, New York	1988
	2.	W.F. Hosford, R.M. Caddell	Metal Forming-Mechanics and Metallurgy	Prentice-Hall	1993
	3.	K. Lange	Handbook of Metal Forming	McGraw-Hill, New York	1985
22.2	Дополнителна литература – пребарување на литературна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Стврднување на металите			
2.	Код	МЕТДОК07			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	д-р Ружица Манојловиќ, ред. проф. д-р Благој Ризов, вон. проф. д-р Владимир Јаќовски, ред. проф. пенз.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со најнови теории на стврднување на металните материјали, изучување на феномените на границата течно-тврдо и меѓусебна врска меѓу параметрите на процесот на стврднување, структурата и својствата на металните материјали.				
11.	Содржина на предметната програма: Теорија на стврднување на металните материјали. Стврднување на чисти метали, монофазни и повеќефазни легури. Енергија на активација, нуклеација, раст на кристали. Подладување, течна фаза, мешање. Дендритен раст. Граница течно-тврдо. Микро и макросегрегација. Феномени на пренос на топлина. Кинетика на меѓуфазни феномени. Брзина на стврднување. Микроструктура. Дефекти. Нумеричка симулација на растот на тврдата фаза. Симулација на пренос на топлина при стврднување. Математички модели на нуклеација и раст на кристалите во процесот на стврднување				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				бодови
	17.1.	Тестови			

	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)			бодови	
	17.3.	Активност и учество			бодови	
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)			до 50 бода	5 (пет)	(Ф)
				од 51 до 60 бода	6 (шест)	(Е)
				од 61 до 70 бода	7 (седум)	(Д)
				од 71 до 80 бода	8 (осум)	(Ц)
				од 81 до 90 бода	9 (девет)	(Б)
				од 91 до 100 бода	10 (десет)	(А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит			Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			Анонимна анкета на студентите		
22.	Литература					
	Задолжителна литература					
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	J. Dantzig, M. Rappaz	Solidification: Methods, Microstructure and Modeling	EFPL Press, Geneve	2009
		2.	W. Kurz, D. J. Fisher	Fundamentals of Solidification	Enfield Publishing & Distribution Company; New Hampshire	1998
		3.	D.M. Stefanescu	Science and Engineering of Casting Solidification	Springer Publ., New York	1974
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на литературна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
		Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
	3.					

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Современи постапки и материјали во леарството			
2.	Код	МЕТДОК08			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	д-р Благој Ризов, вонр. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Подетално запознавање на студентите со теоријата и технологијата на производство на одливки и важните феномени инволвирани во процесот на добивање на одливките. Запознавање со современите постапки на леење на металите, развојот на нови техники и опрема која се користи во леарството. Материјали за изработка на модели и специјални леарски легури.				
11.	Содржина на предметната програма: Физичко-хемиски и технолошки карактеристики на процесот на топење и леење на легуриите. Меѓусебно дејствување на растопениот метал со гасовите, троката и облогата на агрегатите за топење. Меѓусебно дејствување на течн и тврд метал. Развој на нови постапки на леење: леење со модели што се топат, леење со испарливи модели, вакуумска технологија на леење, леење под притисок, леење во присуство на магнетно поле и др. Развој на нови постапки и материјали за припрема на лив, процесот на рафинација, дегазација и модификација. Развој на нови керамички премачкувачи на калапите. Леарски легури отпорни на абење. Леарски легури отпорни на корозија. Интерметални соединенија, легури на интерметалните соединенија и нивна преработка со леење. Современи методи на обработка на одливките со примена на ласер, плазма и електронски сноп.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		

	17.3.	Активност и учество			бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода			5 (пет) (Ф)		
		од 51 до 60 бода			6 (шест) (Е)		
		од 61 до 70 бода			7 (седум) (Д)		
		од 71 до 80 бода			8 (осум) (Ц)		
		од 81 до 90 бода			9 (девет) (Б)		
		од 91 до 100 бода			10 (десет) (А)		
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит			Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература						
	Задолжителна литература						
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година	
		1.	R.Monroe	Expandable Pattern Casting	AFS Inc, USA	1994	
		2.	Acimovic-Pavlovic. M. Kuraica, I. Dojcinovic, J Puric, S. Tripkovic	Površinska obrada odlivaka aluminiјum-silicijum legura, Monografija	TMF Beograd	2006	
		3.	J. Campbell	Castings	Butterworth Heinemann. Linacre House. Jordan Hill. Oxford OX2 8DP	2003	
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години					
		Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година	
		1.					
		2.					
3.							

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Нови технолошки постапки за пирометалуршко и хидрометалуршко добивање на обоени метали од примарни и секундарни суровини			
2.	Код	МЕТДОК09			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Никола Начевски, ред. проф. во пензија			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Добивање дополнителни знаења од технолошките процеси за пирометалуршко и хидрометалуршко добивање на обоени метали од примарни и секундарни суровини.				
11.	<p>Содржина на предметната програма:</p> <p>I. Термодинамичка анализа на хемизмите при процес на топење на бакар, никел, цинк. Кинетика на сулфатизациско пржење на бакар, никел, манган. Кинетика и механизам при процесот на топење на бакар, олово, никел, цинк. Примена на формално кинетички равенки за дефинирање на режим на процес на топење на тешките обоени метали бакар, цинк, никел. Карактеризација на троски во металургија на обоени метали. Испитување на базицитет, редуктивност, вискозитет, електропроводливост. Кинетика и механизам на хидрометалуршки процеси во металургија на бакар, цинк, никел. Кинетика и механизам на лужење при зголемени температури и притисоци во металургија на алуминиум, никел. Примена на течнотечна екстракција во металургија на бакар, цинк, никел.</p> <p>II. Методи за подготовка на суровини за производство на секундарни обоени метали и легури. Методи на преработка на секундарни суровини на бакар и бакарни легури. Технолошки постапки за преработка за секундарни суровини од никел и никелови легури. Технолошки постапки за преработка за секундарни суровини од благородни метали, злато и сребро, и нивни легури.</p>				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	

		16.2	Самостојни задачи	часови
		16.3	Домашно учење	часови
17.	Начин на оценување			
	17.1.	Тестови		бодови
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)		бодови
	17.3.	Активност и учество		бодови
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)		до 50 бода	5 (пет) (Ф)
			од 51 до 60 бода	6 (шест) (Е)
			од 61 до 70 бода	7 (седум) (Д)
			од 71 до 80 бода	8 (осум) (Ц)
			од 81 до 90 бода	9 (девет) (Б)
			од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит		Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.	
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски	
21	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите	
22.	Литература			
	Задолжителна литература			
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач
	1.	H.S.Rayl, R.P.Abraham	Extraction of nonferrous Metals	New York, East West Press
	2.	S.S. Nabocenko, V.I.Smirnova	Metalurgija medi	Metalurgia Moskva
	3.	Шуберт Г.	Подготовка металургических вторичних металов и сплавов	Металургия Москва
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години			
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач
	1.			
	2.			
	3.			

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Наноструктури и нанотехнологии			
2.	Код	МЕТДОК10			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Александар Димитров, ред. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): надградување на старите и стекнување нови теоретски знаења и практични примери од структурите и процесите на добивање наноматеријали.				
11.	Содржина на предметната програма: 1. Вовед во нанотехнологии. 2. Класификација на наноматеријали. 3. Производство на наноматеријали. 4. Карактеризација, својства и особини на наноматеријалите. 5. Јаглеродни наноцевчиња производство, карактеризација и примена. 6. Нанокосмити. 7. Наноструктурирани биоматеријали. 8. Наносензори и каталитички ефекти. 9. Примена на наноматеријалите.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација. писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет) (Ф)	
		од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)	
		од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)	
		од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)	
		од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)	

		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите	
22.	Литература		
	Задолжителна литература		
22.1	Ред.број	Автор	Наслов
	1.	<u>Sudipta Seal</u>	Functional Nanostructures: Processing, Characterization and Applications
	2.	<u>Bharat Bhushan</u>	Springer Handbook of Nanotechnology
	3.	Guozhong Cao	Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Application,
	4.	Robert Kelsall, Ian Hamley and Mark Geoghegan	Nanoscale Science and Technology
		Springer	Imperial Colege, London
		John Wiley&Sons, ltd	2005
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години		
	Ред.број	Автор	Наслов
	1.		
	2.		
	3.		

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии					
1.	Наслов на наставниот предмет			Производство на метали и феролегури во електропечки			
2.	Код			МЕТДОК11			
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		1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10	
8.	Наставник			Д-р Александар Димитров, ред. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот						
10.	Цели на предметната програма (компетенции):						
11.	Содржина на предметната програма:						
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)						
13.	Вкупен расположив фонд на време						
14.	Распределба на расположивото време						
15.	Форми на наставните активности		15.1	Предавања-теоретска настава	часови		
			15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови		
16.	Други форми на активности		16.1	Проектни задачи	часови		
			16.2	Самостојни задачи	часови		
			16.3	Домашно учење	часови		
17.	Начин на оценување						
	17.1.	Тестови			бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)			бодови		
	17.3.	Активност и учество			бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)		до 50 бода		5 (пет)	(Ф)	
			од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)	
			од 61 до 70 бода		7 (седум)	(Д)	
			од 71 до 80 бода		8 (осум)	(Ц)	
			од 81 до 90 бода		9 (девет)	(Б)	
			од 91 до 100 бода		10 (десет)	(А)	
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит			Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература						
	Задолжителна литература						
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година	
	1.						

		2.				
		3.				
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
		Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Хемиска термодинамика и кинетика на металуршки системи			
2.	Код	МЕТДОК12			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Горан Начевски, вонр. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): стекнување дополнителни знаења од хемиската термодинамика и кинетиката заради нивната апликација во металургијата.				
11.	<p>Содржина на предметната програма:</p> <p>I. Краток осврт на термодинамичките принципи.</p> <p>Термодинамичка анализа на рамнотежните состојби во системите метал-кислород-неметал. Конструкција на бинарни дијаграми на компоненти кои градат идеални раствори во кондензирана состојба. Конструкција на фазни дијаграми од тип Келог по принцип на симултана анализа за системите кои покрај металот и кислородот содржат неметали, на пр., сулфур, јаглерод, хлор и водород. Изработка на материјални и тоplotни биланси на металуршки процеси.</p> <p>II. Кинетички модели на хетерогени процеси од типот солид(компактна фаза)-гас, на пр., оксидација на метали или од типот солид(порозна фаза)-гас, на пр., редукција на метални оксиди во облик на брикети, пелети, ситнозрнест материјал или пржење на метало-сулфидни концентрати, итн.). Феномени на пренос на топлина кај ендо-односно егзотермни хетерогени процеси. Кинетичка анализа за оценка на можниот механизмот на хемиските реакции.</p>				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)

		од 51 до 60 бода	6 (шест) (Е)		
		од 61 до 70 бода	7 (седум) (Д)		
		од 71 до 80 бода	8 (осум) (Ц)		
		од 81 до 90 бода	9 (девет) (Б)		
		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)		
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			
21	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература				
	Задолжителна литература				
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	K. D. Dembigh	The Priciples of Chemical Equilibrium	Camridge University Press	1998
	2.	F.Habashi	Principiels of Extractive Metallurgy (Chapter 7,Kinetics of Heterogeneous Reactions),	Gordon and Breach,New York	1970
	3.	I. Mitrovski	Programe Thermanal	Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje	1994
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Современи постапки за заштита на металите од корозија			
2.	Код	МЕТДОК13			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Светомир Хаџи Јорданов, ред. проф. во пензија			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Здобивање нови и проширување на постоечките знаења за механизмот и етапите на реакциите на корозија кај металите. Запознавање со новото во постапките за спречување/минимизирање на интензитетот на корозивните реакции.				
11.	Содржина на предметната програма: 1. Корозивна ќелија; 2. Спречување на корозијата со елиминирање (блокирање) на поедини елементи на корозивната ќелија; 3. Заштита од корозија со промена на корозивната средина; 4. Заштита од корозија со промена на природата на металот; 5. Заштита од корозија со промена на корозивниот потенцијал (катодна и анодна заштита); 6. Заштита од корозија со површински превлеки; 7. Заштита од корозија со соодветно проектирање на металниот предмет.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
17.3.	Активност и учество	бодови			
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)
		од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)
		од 61 до 70 бода		7 (седум)	(Д)
		од 71 до 80 бода		8 (осум)	(Ц)
		од 81 до 90 бода		9 (девет)	(Б)
		од 91 до 100 бода		10 (десет)	(А)

19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит		Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.		
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски		
21	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите		
22.	Литература				
	Задолжителна литература				
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	J Riskin	Electrocorrosion and protection of metals	Elsevier B.V.	2008
	2.	R. W. Revie and H. H. Uhling	Corrosion and corrosion control	John Wiley & Sons, Inc.	2008
	3.	P. Marcus ed.	Corrosion mechanisms in theory and practice	Marcel Dekker, Inc.	2002
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Нови постапки во индустриската електролиза			
2.	Код	МЕТДОК14			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): здобивање знаења од нови постапки во електролитската практика .				
11.	Содржина на предметната програма: Нови трендови во електрометалургијата – електрорафинирање и електродобивање на металите; Електролиза во растопени соли; Нови технолошки постапки за галванизирање на металите; Нови електродни материјали во електролизата на вода; Електролиза во заштита на животната средина.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)
		од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)
		од 61 до 70 бода		7 (седум)	(Д)
		од 71 до 80 бода		8 (осум)	(Ц)
		од 81 до 90 бода		9 (девет)	(Б)
		од 91 до 100 бода		10 (десет)	(А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен		Минимум 11 бодови од активностите		

	испит		17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски			
21	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература					
	Задолжителна литература					
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	D. Pletcher	Industrial Electrochemistry	Chapman and Hall	2006
		2.	С. Хаџи Јорданов, П. Пауновиќ	Електролиза – теорија и технологија	ТМФ Скопје	2008
		3.	S. Zečević, S. Gojković i B. Nikolić	Elektrohemijsko Inženjerstvo	Tehnološko- metalurški fakultet, Beograd	2001
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на литературна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
		Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
	3.					

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Нови технолошки постапки за добивање метални правови			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф. Д-р Горан Начевски, вон. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): стекнување дополнителни знаења од технолошките процеси за добивање на метални правови.				
11.	Содржина на предметната програма: I. Постапки за добивање метални правови. Високотемпературна редукција. Електролиза. Сол-гел. Бор-хидридна редукција. II. Карактеризација на металните прашкови со дефинирање на физички, хемиски и технолошки својства. Подготовка на правови и методи за обликување. Синтерување во цврста и во присуство на течна фаза. Кинетика на синтерување. Механизам на транспорт на маса. Испитување на синтеруваниите производи (густина, порозност, микроструктура) Моделирање на процесот на синтерување.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)
		од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)
		од 61 до 70 бода		7 (седум)	(Д)
		од 71 до 80 бода		8 (осум)	(Ц)
		од 81 до 90 бода		9 (девет)	(Б)

		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите	
22.	Литература		
	Задолжителна литература		
22.1	Ред.број	Автор	Наслов
	1.	D.Bouvard	Powder Metallurgy
	2.	Р.А.Андриевски	Введение в порошковују металургији
	3.	М.Митков, Д.Божик, З.Вујовиќ	Металургија праха
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години		
	Ред.број	Автор	Наслов
	1.		
	2.		
	3.		

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Современи технолошки постапки во металургијата на железо и челик			
2.	Код	МЕТДОК16			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Горан Начевски, вон. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): добивање дополнителни знаења од технолошките процеси за добивање на железо и челик.				
11.	Содржина на предметната програма: Термодинамика и кинетика на процеси при добивање на сурово железо. Системи и реакции во металургија на железо. Влијание на температурата на особините на железото. Примена на формално-кинетички равенки за дефинирање на режимот на процесот за добивање на сурово железо. Карактеризација на троски. Реакции меѓу метал и троска. Предредукција и метализација во металургија на железо. Современи технологии за добивање на челик. Термодинамика на раствори. Моделирање и оптимизација на процесите за добивање на челик.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)
		од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)
		од 61 до 70 бода		7 (седум)	(Д)
		од 71 до 80 бода		8 (осум)	(Ц)
		од 81 до 90 бода		9 (девет)	(Б)
		од 91 до 100 бода		10 (десет)	(А)

19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит		Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература					
	Задолжителна литература					
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Вегман Е.	Металургија на сурово железо	Наука Москва	1989
		2.	Рамм А.	Современи високопечни процеси	Наука Москва	1980
		3.				
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
		Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
	3.					

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Инструментални методи во електрохемијата			
2.	Код	МЕТДОК17			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Драгица Чамовска, ред. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): стекнување знаења за инструменталните методи кои се користат во електрохемијата.				
11.	Содржина на предметната програма: Импедансна спектроскопија, Циклична волтаметрија, Стационарни потенциостатски/галваностатски методи, Линеарни потенциодинамички методи.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)
		од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)
		од 61 до 70 бода		7 (седум)	(Д)
		од 71 до 80 бода		8 (осум)	(Ц)
		од 81 до 90 бода		9 (девет)	(Б)
		од 91 до 100 бода		10 (десет)	(А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			

21	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература					
	Задолжителна литература					
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	D. Pletcher, R. Greef, R. Peat, L. M. Peter, J. Robinson	Instrumental Methods in Electrochemistry	Horwood Publishing Limited	2001
		2.	J. R. McDonaldas Ed.	Impedance Spectroscopy	JohnWiley and Sons, New York	1992
		3.	H. H. Willard, L. L. Merritt, J. A. Dean	Instrumental Methods of Analysis	D. Van. Nonstrad Company	1974
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година	
	1.					
	2.					
	3.					

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	Дизајн на електрохемиски технички процеси				
2.	Код	МЕТДОК18				
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10	
8.	Наставник	Д-р Драгица Чамовска, ред. проф.				
9.	Предуслови за запишување на предметот					
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со принципите за димензионирање и/или дизајнирање на основните апарати во електрохемиската индустрија.					
11.	Содржина на предметната програма: Уделот на електрохемиските технички процеси во хемиската индустрија; Теоретски аспекти на електрохемиските процеси; Основни принципи за дизајнирање на опрема за електрохемиските технички процеси; Електрохемиско добивање гасови; Електрохемиско добивање и рафинација на металите; Електрохемиско добивање неоргански соли; Електрохемиски органски синтези; Електрохемиско нанесување метални превлеку; Анодизација на метали; Електрохемиски извори на енергија.					
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)					
13.	Вкупен расположив фонд на време					
14.	Распределба на расположивото време					
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови		
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови		
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови		
		16.2	Самостојни задачи	часови		
		16.3	Домашно учење	часови		
17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови			бодови	
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)			бодови	
	17.3.	Активност и учество			бодови	
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет) (Ф)		
		од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)		
		од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)		
		од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)		
		од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)		

		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите	
22.	Литература		
	Задолжителна литература		
22.1	Ред.број	Автор	Наслов
	1.	D. Pletcher	Industrial Electrochemistry
	2.	S. Zečević, S. Gojković i B. Nikolić	Elektrohemijsko Inženjerstvo
	3.		
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години		
	Ред.број	Автор	Наслов
	1.		
	2.		
	3.		
	Издавач	Година	
	Chapman and Hall	2006	
	Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd	2001	

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	Електрохемиски нанотехнологии				
2.	Код	МЕТДОК19				
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10	
8.	Наставник	Д-р Александар Димитров, ред. проф.				
9.	Предуслови за запишување на предметот					
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Стекнување теоретски знаења од електрохемиските процеси и методи за добивање и карактеризација на наноматеријалите.					
11.	Содржина на предметната програма: 1. Нанотехнологии за извори на енергија (Li батерии, горивни ќелии, материјали за складирање на енергија, нано технологии). 2 Нанотехнологии за складирање на магнетни инструменти 3. Нанотехнологии за примена на био-чипови (Микро рН сензори и био сензори, електрохемиски и магнетни технологии за био примена и микро-електроника. 4.Нанотехнологии за микро-електро-механички системи/нано-електро-механички систему и улогата на нанотехнологиите. 5. Електрохемиски постапки за производство на ULSI интерконектори.					
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)					
13.	Вкупен расположив фонд на време					
14.	Распределба на расположивото време					
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови		
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови		
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови		
		16.2	Самостојни задачи	часови		
		16.3	Домашно учење	часови		
17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови			бодови	
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)			бодови	
	17.3.	Активност и учество			бодови	
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет) (Ф)		
		од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)		
		од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)		
		од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)		
		од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)		

		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите	
22.	Литература		
	Задолжителна литература		
22.1	Ред.број	Автор	Наслов
	1.	Tetsua Osaka, Madhav Datta and Yosi Shacham-Diamand	Electrochemical Nanotechnology,
			Издавач
			Springer
			Година
			2010
	2.	<u>Bharat Bhushan</u>	Springer Handbook of Nanotechnology
			Издавач
			Springer
			Година
			2010
	3.	<u>Sudipta Seal</u>	Functional Nanostructures: Processing, Characterization and Applications
			Издавач
			Springer
			Година
			2008
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години		
	Ред.број	Автор	Наслов
	1.		
	2.		
	3.		

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Водородна економија			
2.	Код	МЕТДОК20			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф. Д-р Дафинка Стоевска-Гоговска, доц			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Стекнување знаења за водородната економија како потенцијален енергетски систем на иднината.				
11.	Содржина на предметната програма: - Концепт на водородна економија. Потенцијал на водородната економија како носечки енергетски систем на иднината. - Развивање водород – водородни електролизери. - Електрокатализа на реакцијата на развивање водород и реакцијата на развивање кислород. - Дистрибуција, транспортирање и акумулирање на водородот. - Претворба во електрична енергија – горивни ќелии. - Електрокатализа на реакцијата на оксидација на водород и реакцијата на редукција на кислород. - Електродни материјали во водородната економија. - Цврсти електролити.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет)	(Ф)
		од 51 до 60 бода		6 (шест)	(Е)

		од 61 до 70 бода	7 (седум) (Д)		
		од 71 до 80 бода	8 (осум) (Ц)		
		од 81 до 90 бода	9 (девет) (Б)		
		од 91 до 100 бода	10 (десет) (А)		
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			
21	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите			
22.	Литература				
	Задолжителна литература				
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	A. Züttel, A. Borgschulte, L. Schlapbach Eds.	Hydrogen as a Future Energy Carrier	WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim	2008
	2.	L.O. Vasquez ed.	Fuel Cell Research Trends	Nova Science Publishers, Inc.	2007
	3.	R. H. Jones, G. J. Thomas	Materials for the Hydrogen Economy	Taylor & Francis Group, LLC	2008
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Електрохемија во заштита на животна средина			
2.	Код	МЕТДОК21			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Драгица Чамовска, ред. проф. Д-р Перица Пауновиќ, вон. проф.			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Стекнување знаења за примената на електрохемијата во мониторингот и заштитата на животната средина.				
11.	Содржина на предметната програма: Електрохемиска еколошка дијагностика, Електроремедијација (гасови, води, почва), Рециклирање на металите.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
	17.3.	Активност и учество	бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет) (Ф)	
		од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)	
		од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)	
		од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)	
		од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)	
		од 91 до 100 бода		0 (десет) (А)	
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			

21	Метод на следење на квалитетот на наставата			Анонимна анкета на студентите		
22.	Литература					
	Задолжителна литература					
	22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	K. Rajeshwar and J. Ibanez	Environmental electrochemistry	Academic Press, Inc.	1997
		2.	С. Хаџи Јорданов, П. Пауновиќ	Електролиза – теорија и технологија	ТМФ Скопје	2008
		3.	C. Comninellis and G. Chen Eds.	Electrochemistry for the Environment	Springer Science+Business Media, LLC	2010
	22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година	
	1.					
	2.					
	3.					

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Примена на електрохемијата и перспективи			
2.	Код	МЕТДОК22			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Светомир Хаџи Јорданов, ред. проф. во пензија			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Освежување/проширување на познавањето на развојот на електрохемијата до денес, како и анализа на можните идни насоки на развој и примена на електрохемијата.				
11.	Содржина на предметната програма: - Перспективи во алтернативните извори на енергија - Перспективи во индустриската електролиза - Перспективи во заштита на материјалите од корозија - Перспективи во биоелектрохемијата				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
17.3.	Активност и учество	бодови			
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет) (Ф)	
		од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)	
		од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)	
		од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)	
		од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)	
		од 91 до 100 бода		0 (десет) (А)	

19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит		Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.		
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски		
21	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите		
22.	Литература				
	Задолжителна литература				
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	J.O'M. Bockris and A.K.N. Reddy	Modern Electrochemistry, 1 & 2, 2nd ed.	Plenum Press, N.Y.	1998
	2.	С. Хаџи Јорданов, П. Пауновиќ	Електролиза – теорија и технологија	ТМФ Скопје	2008
	3.	M.M. Maizer and H. Lund, eds.	Organic Electrochemistry	Dekker, N.Y.	1983
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Контрола на корозијата во процесна индустрија			
2.	Код	МЕТДОК23			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Драгица Чамовска, ред. проф. Д-р Тома Грчев, ред. проф. во пензија			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): здодобивање со продлабочени знаења од подрачјето на конструкциските материјали (апарати, машини, цевководи, вентили и др.), главно во хемиската индустрија со особена нагласка на нивната корозија во услови на производство.				
11.	Содржина на предметната програма: Структура и својства на најчестите конструкциски материјали (метали, керамика, емајли и др.); Корозивно однесување, превенција на корозијата и мониторинг на соодветните процеси, како основа за избор на најсоодветен материјал. Испитување на заштитните бои и превлеку на металите во услови на користење на основната и помошната опрема во хемиските индустрии. Примена на конструкциските материјали за спречување на корозијата во присуство на хлориди и др. корозиви, високи температури, притисоци и сл.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
17.3.	Активност и учество	бодови			
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет) (Ф)	
		од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)	
		од 61 до 70 бода		7 (седум) (Д)	

		од 71 до 80 бода	8 (осум) (Ц)
		од 81 до 90 бода	9 (девет) (Б)
		од 91 до 100 бода	0 (десет) (А)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит	Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите	
22.	Литература		
	Задолжителна литература		
22.1	Ред.број	Автор	Наслов
	1.	R.W.Green, ed.	The Chemical Engineering Guide to Corrosion
	2.	W.H.Ailor, ed.	Handbook on Corrosion Testing and Evaluation
	3.		
22.2	Дополнителна литература – пребарување на литературна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години		
	Ред.број	Автор	Наслов
	1.		
	2.		
	3.		

Прилог бр. 3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Електрохемија на полупроводници			
2.	Код	МЕТДОК24			
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	1 година 1/2 семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	10
8.	Наставник	Д-р Ирена Мицкова, вонр. проф. Д-р Љубомир Арсов, ред. проф. во пензија			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): здодобивање продлабочени знаења од подрачјето на електрохемијата на електроспроводници.				
11.	Содржина на предметната програма: - Електрохемиски процеси во технологиите за добивање на полупроводници, - Методи на тестирање на полупроводнички особини на материјали, - Фотострујни мерења, - Капацитивни мерења, - Елипсометриско мерење на полупроводнички својства, диелектрични константи, рефлективност и оптичка спроводливост на полупроводнички материјали.				
12.	Методи на учење: предавања и вежби, консултации, проектна (домашна, семинарска) задача, домашно учење (подготовка на испит)				
13.	Вкупен расположив фонд на време				
14.	Распределба на расположивото време				
15.	Форми на наставните активности	15.1	Предавања-теоретска настава	часови	
		15.2	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	часови	
16.	Други форми на активности	16.1	Проектни задачи	часови	
		16.2	Самостојни задачи	часови	
		16.3	Домашно учење	часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	бодови		
	17.2.	Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)	бодови		
17.3.	Активност и учество	бодови			
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 50 бода		5 (пет) (Ф)	
		од 51 до 60 бода		6 (шест) (Е)	
		од 61 до 70 бода		7 (седум)(Д)	
		од 71 до 80 бода		8 (осум) (Ц)	
		од 81 до 90 бода		9 (девет) (Б)	
		од 91 до 100 бода		10 (десет)	

					(A)
19.	Услови за потпис и полагање на завршен испит		Минимум 11 бодови од активностите 17.1 до 17.4.		
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		Анонимна анкета на студентите		
22.	Литература				
	Задолжителна литература				
22.1	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	R.Memming	Semiconductor Electrochemistry	Wiley-VCH Verlag GmbH	2001
	2.	A.Bard, M.Stratmann, P.Licht	Semiconductor electrodes and photoelectrochemistry, vol.6	Wiley-VCH Verlag GmbH	2002
	3.	S.Morisson	Electrochemistry at semiconductors and oxidized metal electrodes,	Plenum Press, New York	1981
22.2	Дополнителна литература – пребарување на лиетратурна периодика од подрачјето на предметот за последните 5-10 години				
	Ред.број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

ПРИЛОГ 7

НАСТАВНИЦИ КОИ УЧЕСТВУВААТ ВО СПРОВЕДУВАЊЕ НА

СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

МЕТАЛУРГИЈА

Наставник	Предмет
1. Проф. Д-р Александар Димитров	Наноструктури и нанотехнологии Производство на метали и феролегури во електропечки Електрохемиски нанотехнологии
2. Проф. Д-р Јон Магдески	Фазни трансформации во метални материјали Физичка металургија на заварување
3. Проф. Д-р Свето Цветковски	Карактеризација на структурата на материјалите Физичка металургија на заварување Современи постапки на заварување на метални материјали
4. Проф. Д-р Ружица Манојловиќ	Деформациско процесирање на метали и легури Стврднување на металите
5. Проф. Д-р Драгица Чамовска,	Инструментални методи во електрохемијата Дизајн на електрохемиски технички процеси Електрохемија во заштита на животната средина
6. Д-р Перица Пауновиќ, вонр. проф.	Нови постапки во индустриската електролиза Нови технолошки постапки за добивање метални правови Водородна економија Електрохемија во заштита на животната средина
7. Д-р Благој Ризов, вонр. проф.	Стврднување на металите Современи процеси и материјали во леарството
8. Д-р Горан Начевски, вонр. проф.	Нови технолошки постапки за добивање метални правови Современи технолошки постапки во металургијата на железо и челик
9. Д-р Ирена Мицкова, вонр. проф.	Електрохемија на полупроводници
10. Д-р Дафинка Стоевска-Гоговска, доцент	Структура и својства на метални материјали Водородна економија
11. Проф. Д-р Владимир Јаќовски, во пензија	Стврднување на металите
12. Проф. Д-р Светомир Хаџи Јорданов, во пензија	Современи постапки за заштита на металите од корозија Примена на електрохемијата и перспективи

13. Проф. Д-р Никола Начевски, во пензија	Нови технолошки постапки за пиromеталуршко и хидрометалуршко добивање на обоени метали од примарни секундарни суровини
14. Проф. Д-р Тома Грчев, во пензија	Контрола на корозијата во процесната индустрија
15. Проф. Д-р Љубомир Арсов, во пензија	Електрохемија на полупроводници