

1.	Наставен предмет	<b>ЗАВАРЛИВОСТ НА МЕТАЛИ</b>	
2.	Шифра	<b>ЗМЗ1ЗДК06</b>	
3.	Студиска програма	<b>ЗДК</b>	
4.	Семестар (изборност)	<b>летен (задолжителен)</b>	
5.	Цели на предмет	Изучување на микроструктура на заварена врска и нејзино создавање при заварување. Физичко-хемиски и металуршки процеси при заварувањето. Прснатини во заварите. Металографски испитувања и анализа на заварени врски добиени со различни постапки.	
6.	Оспособен за (компетенции)	Компетентност за анализа на структурата на заварена врска и на физичко-хемиските и металуршките процеси во металите при заварување, заради правилен избор на технологија за заварување на металите.	
7.	Услов за запишување на предметот	1. Материјали и техники на спојување - потпис 2. Заварувачка технологија - потпис	
8.	Основна литература	1. <i>Zavarljivost čelika</i> , I. Hrivnjak, Beograd, 1982. 2. <i>Metalurške osnove varjenja</i> , H. Granjon, 1994. 3. <i>Машински материјали</i> , книга 1, Т. Аџиев, Скопје, 1995.	
9.	Број на кредити:	5	
10.	Вкупен расположив фонд на време	5 ECTS x 30 саати = 150 саати	
11.	Распределба на расположивото време	28 + 8 + 22 + 68 + 4 + 20 = 150	
11.1.	ПТН -	Теоретска настава (14 недели по 2 саати)	28 саати
11.2.	ЛВ -	Лабораториски вежби	8 саати
11.3.	АВ -	Аудиторни вежби, консултации, видео проекции, стручни часописи.	22 саати
11.4.	СУ -	Самостојно учење, подготовка на материјал од 200 страни за тестови (200/8=25 мин.).	68 саати
11.5.	ТПЗ -	Проверка на знаење со 2 теста (2x2 саати)	4 саати
11.6.	СЗ -	Самостојно решавање на 1 задача, (1 задача x 20 саати)	20 саати
12.	Оценување	10 + 70 + 20 = 100 бода	
12.1.	Посетеност на предавања до 10 бода	10 бода	
12.2.	2 теста до 70 бода (до 35 по тест)	70 бода	
12.3.	1 самостојна задача до 20 бода	20 бода	
Студентот мора да освои најмалку по 30% од предвидените бодови на секој од тестовите.		Оценки:	
		од 50 до 60 бода	6 (шест)
		од 61 до 70 бода	7 (седум)
		од 71 до 80 бода	8 (осум)
		од 81 до 90 бода	9 (девет)
		над 90 бода	10 (десет)
13.	Услов за потпис и формален испит	реализирани активности 11.2. и 11.6.	

не де ла	Предавања – теоретска настава		Аудиторни вежби		Лабораториски вежби	
	саати	тема	саати	тема	саати	тема
I.	2	Структура и однесување на металите. Кристализација. Дифузија. Сегрегација. Пораст на зрна. Рекристализација.			2	Запознавање со опремата во Лабораторите за испитување на материјалите, дефектоскопија и металографија.
II.	2	Металографски испитувања. Методи и техники на металографски испитувања.	2	Фази на подготовка на металографски шлиф за металографска анализа.		
III.	2	Процеси при загревање и ладење на металите и нивните легури. Фазни промени во цврста состојба при ладењето. Дијаграми на состојба.	2	Стабилен и метастабилан дијаграм на состојба. Микроструктура кај легури на железо.		
IV.	2	Трансформации при разни брзини на ледење. Изотермички трансформации на аустенит. Еутектоидна трансформација. Баинитна трансформација.	2	ТВТ дијаграм. Анализа на микроструктури на разни метални легури.		
V.	2	Бездифузна трансформација. Калење и прокаливост кај челиците. Континуирано ладење на челиците.	2	Испитување на прокаливоста		
VI.	2	Кристализација и структура на заварената врска. Метал на заварот. Зона под влијание на топлината.	2	<b>Прв тест на материјалот од теоретската настава од I до V недела</b>		
VII.	2	Термички циклуси при заварувањето. Еднослојни и повеќеслојни завари. Термички циклуси при одделни постапки на заварување.	2	Анализа на примери на термички циклуси и микроструктура кај еднослојни и повеќеслојни завари.		
VIII.	2	Металуршки процеси при заварувањето со топење. Физичко-хемиски процеси во металот во течна и цврста состојба.	2	Печатени и видео материјали и анализа на физичко-хемиски и металуршки процеси при заварување.		
IX.	2	Прснатини во заварените врски. Топли, ладни и ламеларни прснатини. Испитување на заварливост.	2	Печатени и видео материјали за појава и развој на прснатини за време и после заварувањето. Стандардизирани методи за испитување на заварливоста.		
X.	2	Предгреење при заварувањето. Пресметка на температура на предгреење. Термичка обработка на заварените врски.	2	Преглед на литература, стандарди, видео и печатени материјали за предгреење и термичка обработка на заварени врски.		
XI.	2	Заварливост на јаглородни челици.	2	Задавање на самостојна задача за материјалот од теоретска настава од XI до XIV недела.		
XII.	2	Заварливост на легирани челици. Шефлеров дијаграм.			2	Подготовка на металографски шлиф и надгледување на микроструктура на заварена врска
XIII.	2	Заварливост на леани жезела.			2	Подготовка на металографски шлиф и надгледување на микроструктура на заварена врска
XIV.	2	Заварливост на обоени метали и нивни легури. Заварливост на разнородни метали и легури.			2	Подготовка на металографски шлиф и надгледување на микроструктура на заварена врска
XV.			4	Посета на лабораторија за металографско испитување.		
XVI.	2	Предавање и одбрана на самостојната задача.				
XVII.			2	<b>Втор тест на материјалот од теоретската настава од VI до XIV недела</b>		
	<b>28+ 2</b>		<b>22+ 4</b>		<b>8</b>	

Задача 1	Анализа на заварливоста кај металите. Се изработува семинарска работа со анализа за заварливост на одреден метал. Задачата се предава во печатена форма и се брани јавно.
----------	---