

1.	Наставен предмет	МАТЕРИЈАЛИ И ТЕХНИКИ НА СПОЈУВАЊЕ	
2.	Шифра	3M22OM01	
3.	Студиска програма	ПИ, ИНД, ПТИ, ХА, ЗДК	
4.	Семестар (изборност)	зимски (задолжителен)	
5.	Цели на предмет	Воведување во науката за материјалите. Метали и неметали. Термичка обработка. Механички, технолошки и дефектоскопски испитувања на материјалите. Леене и прашеста металургија. Заштита на металите од корозија. Вовед во заварувањето. Запознавање со разни постапки на заварување со електричен лак, термохемиски извори, електричен отпор и други извори.	
6.	Оспособен за (компетенции)	Оспособеност за избор на најпогоден конструктивен материјал и изведување на испитувања на материјалите. Познавање на основите на леене, прашестата металургија и заштитата од корозија. Препознавање на разни видови постапки на заварување, нивни карактеристики и начини на реализација.	
7.	Услов за запишување на предметот	нема	
8.	Основна литература	1. Т. Аџиев: Машински материјали, книга 1, Скопје, 1995. 2. Т. Аџиев: Машински материјали, книга 2, Скопје, 1996. 3. Д. Чалоски: Заварување, УКИМ, Скопје, 1983	
9.	Број на кредити:	6	
10.	Вкупен расположив фонд на време	6 ECTS x 30 саати = 180 саати	
11.	Распределба на расположивото време	30 + 19 + 9 + 88 + 4 + 30 = 180	
11.1.	П -	Теоретска настава (15 недели по 2 саати)	30 саати
11.2.	ЛВ -	Лабораториски вежби (1x1 + 9x2 = 19)	19 саати
11.3.	АВ -	Аудиторни вежби, консултации, видео проекции, стручни часописи.	9 саати
11.4.	СУ -	Самостојно учење, подготовка на материјал од 320 страници за тестови, (320/8=40саати мин.).	88 саати
11.5.	ТПЗ -	Проверка на знаење со 2 теста (2x2 саати) Секој студент самостојно го решава тестот со мах. до 10 прашања. Прашањата се дефинирани во посебна листа.	4 саати
11.6.	СЗ -	Самостојно решавање на 3 задачи, (3 задачи x 10 саати)	30 саати
12.	Оценување	10 + 70 + 20 = 100 бода	
12.1.	Посетеност и активност на настава до 10 бода	10 бода	
12.2.	2 теста до 70 бода (до 35 по тест)	70 бода	
12.3.	3 самостојни задачи до 20 бода (зад. 3 до 10 бода, зад. 1 и 2 до 5 бода)	20 бода	
Студентот мора да освои најмалку по 30% од предвидените бодови		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., 11.3. и 11.6.	

недела	Предавања - теоретска настава		Лабораториски вежби		Аудиторни вежби	
	Саат и	тема	саат и	тема	саат и	тема
I.	2(м)	Вовед, видови и избор на најпогоден во инженерски материјал.. Структура на металите. Зајакнување на металите. Појави при затоплување. Дијаграм на состојба.	1	Запознавање со опремата во лабораториите за испитување на материјалите, дефектоскопија и металографија.	1	Метастабилен дијаграм.
II.	2(м)	Легури на железо. Дијаграм на состојба железо-јаглерод. Челици. Добивање челик. Поделба и означување на челиците.			2	Стабилен дијаграм. Челици (видови, поделба и нивно означување).
III.	2(м)	Термичка обработка на челиците. ТВТ дијаграм. Видови термички обработки.			2	Дифузни и бездифузни трансформации. Калење. Отпуштање. Нормализација. Жарење.
IV.	2(м)	Леани жезеза. Сив, нодуларен, темпер, модифициран и тврд лив.			2	Поделба, обележување и примена на леаните жезеза
V.	2(м)	Обоени метали.Бакар и бакарни легури. Алуминиум и алуминиумски легури и други обоени метали и легури.			2	Поделба, обележување и примена на обоени метали.
VI.	2(м)	Неметали: керамика, полимери, композити. Производство. Особини и примена.				
VII.	2(м)	Испитување на материјалите. Испитувања на затегнување. Дијаграм напон-единично издолжување.	2	Испитување на затегнување на стандардни епрувети и одредување на главните механички карактеристики		
VIII.	2(м)	Испитување на тврдоста. Испитување на жилавоста.	2	Бринелов, Викерсов и Роквелов метод за испитување на тврдоста. Шарпиев метод за испитување на жилавоста		
IX.	2(м)	Технолошки испитувања. Леене. Заштита на металите од корозија.	2	Технолошки испитувања на свиткување, превиткување, усукување	2	Прв тест на материјалот од теоретската настава од I до VII недела
X.	2(м)	Дефектоскопски испитувања	2	Ултразвучни, рентгенски, пенетрантски и магнетни испитувања.		
XI.	2(то)	Вовед и видови техники на спојување и нивни карактеристики. Основи на заварувањето. Заварување со гасен пламен.	2	Запознавање со опремата во лабораторијата за заварување. Гасен пламен, заварување на лево и на десно, сечење.		
XII.	2(то)	Електричен лак – карактеристики. Рачно електролачно заварување (РЕЛ). Електроди за РЕЛ, MKS C.Н3.010 и 011	2	Карактеристиките на уредите за РЕЛ. Индивидуално вежбање на палење и гасење на лакот. Правилно држење и водење, разновидни траектории при РЕЛ заварување и наварување.		
XIII.	2(то)	МАГ/МИГ и ТИГ заварување. Заштитни гасови. Заварување со полнети жици во заштита од гасови и гасни смеси. Заварување со плазмен лак.	2	Изведба на завари со разновидни електроди. Изведба на аголени и сочелни завари во повеќе слоеви.		
XIV.	2(то)	ЕПП заварување. Мултилачно заварување и заварување со вжештени жици. Заварување со електричен отпор: точкесто, шевно, проекционо и високофреквентно.	2	МИГ/МАГ заварување. Изведба на завар и навар. ТИГ заварување на алуминиумски материјал.		
XV.	2(то)	Заварување со електронски сноп и ласерски сноп. Заварување со механички извори: притисок, триење, ултразвук.	2	ЕПП заварување. Изведба и анализа на навари со различни режими. Изведби на на електроотпорно заварени слоеви.		
XVII					2	Втор тест на материјалот од теоретската настава од VIII до XV недела
	30		19		9+4	

Задача 1	Пресметка, конструкција и анализа на σ - ϵ дијаграм. Се изработува дијаграм и негово објаснување во печатена форма.
Задача 2	Пресметка и анализа на ударна жилавост според Шарпиев метод. Пресметка, анализа и споредба на тврдост измерена според Бринелов, Викерсов и Роквелов метод. Задачата се предава во печатена форма.
Задача 3	Правилен избор на електроди за РЕЛ заварување на одреден основен материјал со препорака за можен режим на заварување. Решението се предава во печатена форма.