

1.	Наставен предмет	МЕТРОЛОГИЈА И МЕРНИ СИСТЕМИ		
2.	Шифра	4М31ПИ04		
3.	Студиска програма	ПИ		
4.	Семестар (изборност)	летен (задолжителен)		
5.	Цели на предметот	Запознавање со основните поими на метрологијата, мерни методи, класификација на грешките од мерењето, класификација на мерната опрема. Толеранции и мерење на геометриските големини на избрани делови. Отстапување на обликот и положбата. Менаџмент со алатите. Координатна мерна техника. Компјутерско потпомогнато мерење и обработка на резултатите од мерењето.		
6.	Оспособен за (компетенции)	Спроведување на мерења и обработка на резултатите од мерењата во производните процеси.		
7.	Услов за запишување на предметот			
8.	Основна литература (до 3 наслови)	1. М. Кузиновски Метрологија и мерни системи, умножени предавања 2. Metrologia warsztatowa, Poland, 1992 3. W. Jakubiec: Metrologia wielkosci geometrycznych, WNT, Poland, 1999		
9.	Број на кредити:	5		
10.	Вкупен расположив фонд на време	5 CTS x 30 саати = 150 саати		
11.	Распределба на расположивото време		30 + 20 + 10 + 62 + 6 + 10 + 12 = 150 саати	
	11.1.	ПТН	Предавања - Теоретска настава (15 недели по 2 саати)	
	11.2.	ЛВ	Лабораториски вежби (10 вежби x 2 саати)	
	11.3.	АВ	Аудиторни вежби, консултации, видео проекции, стручни часописи, интернет.	
	11.4.	СУ	Самостојно учење, подготовка на материјал од 200 страници за тестови	
	11.5.	ТПЗ	Проверка на знаење со 2 теста (2 x 3 саати) Секој студент самостојно го решава тестот од 5 прашања. Прашањата се дефинирани во посебна листа.	
	11.6.	СР	Самостојни Семинарски задачи (2 задачи x 5 саати)	
	11.7.	ТН	Теренска настава	
12.	Оценување		10 + 70 + 20 = 100 бода	
	12.1.	Посетеност на предавања до 10 бода (0,33 по саат)	10 бода	
	12.2.	2 теста до 70 бода (до 35 по тест)	70 бода	
	12.3.	2 семинарски работи до 20 бода (по 10 бода за задача)	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	реализирани активности 11.2; 11.3 и 11.7.		

недела	Предавања - теоретска настава		Лабораториски вежби		Аудиторни вежби	
	саати	тема	саати	тема	саат и	тема
I.	2	Запознавање со основните поими на метрологијата. Поделба. Мерни единици. Метрологија на геометриски големини карактеристични за избрани машински делови.				
II.	2	Методи на мерење. Класификација на грешките од мерењето. Анализа на примери од пракса. Одбрани поглавја од отстапување од димензиите, обликот и положбата.				
III.	2	Едномерни мерила. Еталони за должина и агол. Толеранциски мерила. Метролошки карактеристики.	2	Примена на гранични планпаралелни мерила. Мерење на должина и агол	1	Анализа на проспектни материјали од производители на мерни алати, мерни машини и системи.
IV.	2	Повеќемерни мерила. Мерни инструменти врз основа на нониус. Подвижни мерила. Длабиномери. Висиномери.	2	Мерење надворешни и внатрешни мерки со примена на разноврсни мерила. Анализа на грешките на добиените резултати.	1	Компјутерска и видео презентација за мерните инструменти и мерните системи.
V.	2	Микрометарски мерни инструменти. Микрометри за надворешно мерење. Микрометри за внатрешно мерење во две и три точки. Дигитални микрометри.	2	Мерење надворешни и внатрешни мерки. Мерење на среден дијаметар на навој.	1	Интернет пребарување на податоци за теми поврзани со метрологијата на геометриските карактеристики- мерни инструменти, мерни машини.
VI.	2	Давачи за должина. Механички и дигитални мерни часовници.	2	Мерење надворешни и внатрешни мерки. Мерење на отстапувања од облик и положба.	1	Интернет пребарување на податоци за теми поврзани со методите на мерење- мерни инструменти
VII.	2	Принципи на избор на мерни инструменти за мерење на геометриски големини и обработка на резултати. Менаџмент со алатите.	2	Решавање задачи за соодветен избор на мерила за мерење на серии цилиндрични делови. Примена на СПЦ за интерпретација на процесите.	1	Консултации и корекции за самостојните задачи и материјалот за првиот тест.
VIII.	2	Технолошки мерни системи. Мерни системи во функција на активна процесна контрола. Мерни машини. Основни метролошки карактеристики	6	ТН посета на производствен капацитет		
IX.	2	Универзални мерни машини за должини. Оптички системи. Дигитални мерни системи.	2	Мерење надворешни и внатрешни мерки со контактни и бесконтактни методи..	1	Видео и проспектен и материјали од производители на мерни машини
X.	2	Алатни микроскопи. Метролошки карактеристики. Примена во метрологија на геометриските карактеристики.	2	Мерење растојанија помеѓу отвори и мерење на карактеристични големини на завојници.	3	Прв тест на материјалот од теоретската настава од I до VII недела
XI.	2	Параметри на рапавоста. Уред за мерење рапавост. Методи за мерење. Анализа на софтверот Talysprofile +3	2	Мерење на рапавост на површини обработени со различни методи на обработка со симнување на материјал.	1	Компјутерска и видео презентација за мерните машини
XII.	2	Поделбени глави. Профил проектори. Методи на проверка на профили.	2	Мерење на агол со оптичка поделбена глава. Проверка на профилот на избрани делови.	1	Интернет пребарување на податоци за теми поврзани со метрологијата на геометриските карактеристики- мерни машини, софтверски пакети за SPC.
XIII.	2	Интерферометри. Ласерски интерферометри.	2	Практични задачи за проверка на мерни инструменти и мерни машини.	1	Интернет пребарување на податоци за теми поврзани со методите на мерење - мерни машини
XIV.	2	Координатни мерни машини. Методи на мерење.	6	ТН посета на производствен капацитет	1	Консултации и корекции за самостојните задачи и материјалот за вториот тест.
XV.	2	Верификација на мерни инструменти и машини Постапки на калибрација на мерила, еталони и мерни машини.				
XVI.					3	Втор тест на материјалот од теоретската настава од VIII до XV недела
	30		20+12		10	

Задача 1	Задача од областа на материјалот од I тест (од I до VII недела), за секој студент посебно. Извештајот е на 3-6 страни.
Задача 2	Задача од областа на материјалот од II тест (од VIII до IX недела), за секој студент посебно. Извештајот е на 3-6 страни.