

Прилог бр.3		Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Нестационарни струења кај ХЕП			
2.	Код	ME141			
3.	Студиска програма	ХЕИ			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Машински факултет - Скопје			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	прв циклус			
6.	Академска година / семестар	4 / VII	7.	Број на ЕКТС кредити	5
8.	Наставник	доц. д-р Виктор Илиев			
9.	Предуслови за запишување на предметот	нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции):  Проучување на нестационарните појави при преодните режими на работа на ХЕП (хидроелектрани, пумпно-акумулациони хидроелектрани, пумпни станици). Запознавање со методите за решавање и предвидување на нестационарните појави кај ХЕП.				
11.	Содржина на предметната програма:  Проучување на нестационарни појави кај хидроенергетски постројки (ХЕП). Основни равенки за еднодимензионален модел на нестационарно струење. Хидрауличен удар. Брзина на простирање на звук. Методи за решавање на равенки за хидрауличен удар. Појава на кавитација при хидрауличен удар. Моделирање на нестационарно триење. Влијание на интеракцијата помеѓу флуидот и структурата на хидрауличниот систем (Fluid structure interaction - FSI). Преодни режими на ХЕП. Гранични услови за преодни режими. Моделирање на доводно-одводни органи на ХЕП. Модел на резервоар, цевковод, водостан, затворац, турбина, реверзибилна турбина, пумпа. Равенки за динамичка рамнотежа на агрегати (побег). Работни режими и карактеристики на хидрауличните машини (пумпа, турбина, реверзибилна турбина). Прекинување на столбот течност (Water column separation) и појава на повратен хидрауличен удар на излез од работно коло. Резонанца. Режим на работа со еластичен и крут воден столб. Моделирање и пресметка на преодни режими на експериментална постројка за хидрауличен удар. Нумеричка симулација на нестационарни појава на експериментална постројка за хидрауличен удар. Анализа и пресметка на преодни режими на ХЕП. Испитување на влијателни параметри врз преодните режими на ХЕП.				
12.	Методи на учење:  Интерактивни предавања, вежби аудиторни и/или лабораториски, посета на компании, гости-предавачи од практиката, самостојна и/или тимска работа на проектни задачи, самостојно учење.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	5 ECTS x 30 часови = 150 часови			
14.	Распределба на расположливото време	30 + 30 + 30 + 30 + 30 = 150 часови			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава	30 часови	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	30 часови	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	30 часови	
		16.2.	Самостојни задачи	30 часови	
		16.3.	Домашно учење	30 часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			80 бодови
	17.2.	Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна)			15 бодови

	17.3.	Активност и учество	5 бодови
18.	Критериуми за оценување (бодови/оценка)	до 51 бод	5 (пет) (F)
		од 51 до 60 бода	6 (шест) (E)
		од 61 до 70 бода	7 (седум) (D)
		од 71 до 80 бода	8 (осум) (C)
		од 81 до 90 бода	9 (девет) (B)
		од 91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Реализирана активност: 17.2 и 17.3	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски јазик	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анкети и други форми на континуирана евалуација	

22.	Литература					
22.1.	Задолжителна литература					
	Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година	
	1.	Charles Jaeger	Fluid Transients in Hydro-Electric Engineering Practise	University of Glasgow	1977	
	2.	Wylie, E.B., Streeter, V.L	Fluid transients in systems	Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA	1993	
	3.	Chaudhry, M.H.	Applied hydraulic transients	Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA	1987	
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.		Streeter, V. L	Water hammer analysis	Journal of Hydraulic Division, ASCE	1969	
2.		Fox, J. A	Transient flow in pipes, open channels and sewers	Ellis Horwood Limited, Chichester	1989	
3.		Д.С. Шавелев и др	Гидроенергетические установки	Ленинградски универзитет	1981	