

1.	Наставен предмет	НУКЛЕАРНИ ЦЕНТРАЛИ	
2.	Шифра	ETF043Z01	
3.	Студиска програма	ЕЕиУ	
4.	Семестар (изборност)	зимски (изборен)	
5.	Цели на предметот	Запознавање на студентите со технологијата на производство на електрична енергија од нуклеарни центри, како и развојот на нуклеарната енергетика во светот.	
6.	Оспособен за (компетенции)	Можност за споредбени анализи со другите технологии на производство на електрична енергија, вклучување во пресметки за анализи од развојот на изворите во ЕЕС.	
7.	Услов за запишување на предметот	Софтверски алатки во ЕЕ, Физика 2	
8.	Основна литература (до 3 наслови)	Д. Појовиќ, Нуклеарна енергетика. Научна књиѓа, Београд 1978. Glasstone, A. Sesonske, Nuclear Reactor Engineering, Van Nostrand Reinhold Company, 1983 D. Feretic, N. Cavlina, N. Debrecin, Nuklearne elektrane, Skolska Knjiga, Zagreb, 1995	
9.	Број на кредити	6	
10.	Вкупен расположив фонд на време	6 кредити 30=180 часа	
11.	Распределба на расположивото време		
	11.1.	П - Предавања-теоретска настава	45 часа
	11.2.	ЛВ - Лабораториски вежби	15 часа
	11.3.	АВ - Аудиторни вежби, консултации	15 часа
	11.4.	СУ - Самостојно учење	80 часа
	11.5.	ПЗ - Проверка на знаење	5 часа
	11.6.	СЗ - Семинарски работи, самостојни задачи	20 часа
12.	Оценување		
	12.1.	Посетеност на настава до 10 бода	10 бода
	12.2.	Парцијални испити	200 бода
	12.3.	Тестови	40 бода
	12.4.	Семинарски работи и самостојни задачи	30 бода
	12.5.	Лабораториски вежби	20 бода
	Забелешка:	Бодови:	Оценки:
		од 181 до 200	6 (шест)
		од 201 до 225	7 (седум)
		од 226 до 250	8 (осум)
		од 251 до 275	9 (девет)
		од 276 до 300	10 (десет)
13.	Услов за потпис и формален испит	Реализирани активности 11.1;11.2;11.3 и 11.6	

ПЛАНИРАЊЕ АКТИВНОСТИ ЗА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ НУКЛЕАРНИ ЦЕНТРАЛИ 3+1+1

недела	Предавања - теоретска настава		Аудиторни и лабораториски вежби	
	часа	тема	часа	тема
I.	3	Трансформација на нуклеарната енергија во внатрешна калорична енергија . Нуклеарни реакции и реакција на фисија.	1	Конверзија на единици во нуклеарна терминологија. Нуклеарни реакции и претворање на маса во енергија и обратно.
			1	Запознавање со софтверски алатки за НР.
II.	3	Карактеристики на нуклеарен реактор, термални енергетски нуклеарни реактори, компоненти на активната зона и нивна функција, нуклеарно гориво.	1	Енергетски можности на нуклеарно гориво. Радиоактивност
			1	Симулатор за лесноводни реактори.
III.	3	Конструктивни карактеристики на реакторските компоненти и нуклеарното гориво во нуклеарна централа со PWR-реактор. Реакторска зграда - контејмент.	1	Радиоактивност
			1	Оперативни режими на работа на PWR реактор за нормален погон.
IV.	3	Врсти на материјали и нивни карактеристики кои се употребуваат за гориво, разладувач, модератор, конструкции во активната зона, заштита од зрачење и за извлекување на управувачки елементи.	1	Успорување на неутрони.
			1	Симулација на пуштање на работа на нуклеарен реактор и менување на моќноста во текот на нормален оперативен режим.
V.	3	Кинетика и динамика на нуклеарен реактор. Прв тест	1	Разни геометриски форми на реактори (сферен, цилиндричен и паралелепипед).
			1	Реагирање на разни реакторски параметри при динамички промени на режимот на работа на НЕЦ.
VI.	3	Стационарен и нестационарен режим на работа на реакторот.	1	Пресметка на нуклеарен реактор, термичка моќност, неутронски флукс.
			1	Хавариски режими на работа на лесноводен реактор.
VII.	3	Моделирање на системите за заштита на нуклеарна централа (активни и пасивни).	1	Системи за сигурност на реакторите.
			1	Губење на ладител (LOCA аксидент).
VIII.	3	Колоквиум	1	Колоквиум
IX.	3	Пренос на топлина помеѓу горивниот елемент и разладувачот, и просторна распределба на температури во горивниот канал.	1	Пресметки на температурни распределби во горивото, кошуката и ладителот, како во радијален, така и во аксијален правец.
			1	Симулација на хаварија на јадрото на реакторот.
X.	3	Карактеристики на парогенераторот, распределба на температури на примарниот и секундарниот медиум. Оптимизација на температурните услови за работа.	1	Динамичко струење на ладителот, Пад на притисок во активна зона.
			1	Симулација на губење на притисок на примарниот ладител.
XI.	3	Принципи на задоволување на сигурност при проектирање и погон на реактор. Систематизација и класификација на грешките.	1	Размена на топлина во парогенераторот помеѓу двата медиуми. Термодинамички циклус во нуклеарна централа.
			1	Грешки на секундарниот круг на PWR реактор.
XII.	3	Дози на радијационо зрачење и заштита од радијација во НЕЦ. Втор тест	1	Зрачење од нуклеарна централа, дозволени дози на зрачење.
			1	Симулација на грешка во турбината.
XIII.	3	Економска евалуација на нуклеарна централа.	1	Модели за економска евалуација на НЕЦ, инвестициони вложувања, трошоци за припрема на гориво, оперативни трошоци.
			1	Разни други нормални и хавариски режими на работа на НЕЦ.
XIV.	3	Изградба на НЕЦ, проблем на лоцирање, ладење, поврзување на ЕЕС и еколошки ефекти.	1	Класификација на нуклеарен отпад и складирање на нуклеарен отпад, како и технологии и можности за негово рециклирање.
			1	Симулатори за други типови реактори: ВВЕР, CANDU.
XV.	3	Типови на современи нуклеарни реактори: лесноводни APWR, ABWR и тешководни од типот CANDU. Развој на новите технологии на реактори ладени со гас.	1	Технологии на нови концепти на нуклеарни реактори, системи за подобрување на сигурноста на работењето.
			1	Симулации и реагирање на разни режими на работа кај другите технологии на нуклеарни централи.
Збир	45		15+15	