

1.	Наставен предмет	ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ		
2.	Шифра	ETF024L01		
3.	Студиска програма	ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ УРЕДИ		
4.	Семестар (изборност)	Летен (изборен)		
5.	Цели на предметот	Запознавање со особеностите на електричните машини наменети за конверзија на енергијата на ветрот како обновлив извор на енергија		
6.	Оспособен за (компетенции)	Искористување на енергијата на ветрот, примена на ветрогенератори за производство на електрична енергија		
7.	Услов за запишување на предметот	Основи на електрични машини и трансформатори		
8.	Основна литература (до 3 наслови)	Interna skripta so umno`eni predavawa; S.Heier: Grid Integration of Wind Energy Conversion Systems, John Wiley & Sons, 1998; J.F.Walker, N. Jenkins: "Wind Energy Technology", John Wiley & Sons, 1998.		
9.	Број на кредити	6		
10.	Вкупен расположив фонд на време	6 ЕКТС x 30 часа=180 часа		
11.	Распределба на расположивото време	3+1+1		
11.1.	П -	Предавања-теоретска настава	45 часа	
11.2.	АВ -	Аудиторни вежби	15 часа	
11.3.	ЛВ -	Лабораториски вежби	15 часа	
11.4.	ПЗ	Проверка на знаење	1. Тестови	10 часа
			2. Парцијални испити	3 часа
			3. Испит	3 часа
			4. Домашни работи	20 часа
11.5.	СЗ	Самостојни задачи	1. Проектни задачи	30 часа
			2. Самостојни работи	39 часа
12.	Оценување			
12.1.	Посетеност на настава (до 10 бода)			10 бода
12.2.	Парцијални испити (min. 60% од вкупниот број предвидени бодови)			120 бода
12.3.	Испит (min. 50% од вкупниот број предвидени бодови)			120 бода
12.4.	Тестови (max. 20% од вкупниот број предвидени бодови))			20 бода
12.5.	Семинарски работи (max.10% од вкупниот број предвидени бодови)			10 бода
12.6.	Лабораториски вежби (max. 20% од вкупниот број предвидени бодови)			20 бода
12.7.	Проектни задачи (max. 20% од вкупниот број предвидени бодови)			20 бода
Забелешка: Испитот се смета за положен ако студентот освои најмалку 60% од вкупниот број бодови предвидени со предметната програма. Парцијалниот испит се смета за положен ако студентот освои најмалку 30% од вкупниот број бодови.			Бодови:	Оценки:
			од 120 до 129	6 (шест)
			од 130 до 149	7 (седум)
			од 150 до 169	8 (осум)
			од 170 до 184	9 (девет)
			од 185 до 200	10 (десет)
13.	Услов за потпис и формален испит	редовност во наставата и навремено изработени ЛВ и домашни задачи		

ПЛАНИРАЊЕ АКТИВНОСТИ ЗА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ

недела	Предавања - теоретска настава		Аудиторни и лабораториски вежби	
	часа	тема	часа	тема
I.	3	Ветрот како обновлив извор на енергија. Историјат на користењето на енергијата на ветрот. Видови ветри. Кориолисова сила. Глобални и локални ветри. Енергија на ветрот. Варијација на брзината на ветрот. Препреки и сенки.	1	Нумерички примери за оценка на влијанија на препреки и сенки врз енергетскиот потенцијал на ветрот
II.	3	Одлики на енергијата на ветрот. Средна моќност на ветрот. Бетцов закон. Густина на моќноста. Енергетска крива на ветерна турбина. Годишна енергетска издашност на ветерна турбина. Мерења и мерни уреди за параметрите на ветрот. Роза на ветрот.	2	Нумеричка анализа на роза на ветрот и фреквентната распределба на брзините на ветрот
			2	Роза на ветрот. Конструкција и отчитување на розата на ветрот
III.	3	Уреди за конверзија на енергијата на ветрот во електрична енергија. Функционална структура на ветрогенераторите. Одлики на електричниот дел.	2	Вертикален профил на на ветрот за различни класи на нерамност
			2	Енергетска издашност на ВГ со различни видови асинхрони генератори
IV.	3	Асинхрони и синхрони ветрогенератори. Работни опсези на асинхроните и синхроните ветрогенератори. Статички момент на асинхрони и синхрони ветрогенератори.	1	Семинарска/домашна задачи од тема: Уреди за конверзија на енергијата на ветрот во електрична енергија
			1	Пресметка на струи на куса врска на ветрогенераторите
V.	3	Ветрогенератори со фреквентни конвертори. Динамички моменти. Процедура на поврзување. Паралелна работа на ветрогенераторите. Куса врска на ветрогенератор.		
VI.	3	Уреди за вклучување и синхронизација. на асинхрони и синхрони ветрогенератори. Симулација на синхрони и асинхрони ветрогенератори.	2	Распределба на енергетскиот потенцијал на ветрот во услови на препреки, при зададени параметри на препреката и на ВГ
			1	Димензионирање на електрични машини за ветрогенератори
VII.	3	Елементи на проектирањето на ветрогенераторите.	3	Конструкција на Веибулова распределба на брзината на ветрот
VIII.	3	Парцијален испит		
IX.	3	Поврзување на ветерните полиња кон енергетска мрежа. Системи за конверзија на фреквенцијата. Енергетски полупроводници за фреквентни конвертори.	2	Пресметка на годишна енергетска издашност на ветерно поле
			2	Пресметка на моќноста на ветрогенераторот за различни влезни параметри
X.	3	Функционални одлики на енергетските конвертори. Индиректни фреквентни конвертори. Мерки на заштита. Ефекти врз мрежата.	3	Семинарска/домашна задачи од тема: Поврзување на ветерните полиња кон енергетска мрежа
XI.	3	Регулација и мониторинг на електричниот дел од ветрогенераторите. Концепти на управувањето. Управување на ветерни полиња во изолиран систем.		
XII.	3	Регулација на синхрони ветрогенератори при променлива брзина. Регулација на асинхрони ветрогенератори. Двојно напојувани асинхрони ветрогенератори. Асинхрони ветрогенератори со надсинхрони каскади.	2	Параметри и оценка на квалитетот на ЕЕ кај ВГ со синхрони машини
			2	Параметри и оценка на квалитетот на ЕЕ кај ВГ со асинхрони машини
XIII.	3	Асинхрони ветрогенератори со динамичка регулација на лизгањето. Системи за безбедност и мониторинг. Мониторинг на варијациите на брзината. Влијанија врз мрежата. Предвидливост на грешки.		
XIV.	3	Ветрогенератори и нивно влијание на животната средина		
XV.	3	Економски аспекти на ветрогенераторите	2	Анализа на инвестициски и експлоатациони трошоци на ВГ. Работа со нето сегашна вредност (НСВ).
Збир	45		30	