

1.	Наставен предмет	ПРЕНОСНИ И ДИСТРИБУТИВНИ СИСТЕМИ	
2.	Шифра	ETF104L04	
3.	Студиска програма	Електроенергетски уреди (ЕЕУ)	
4.	Семестар (изборност)	Семестар: осми, летен; предмет: задолжителен	
5.	Цели на предметот	Запознавање со основите на преносот и дистрибуцијата на електричната енергија. Основни елементи, намена, конструкција. Методи за анализа. Технички и економски аспекти на проектирањето. Примена на готови програмски пакети MATLAB, EXCEL и POWER WORLD.	
6.	Оспособен за (компетенции)	Решавање на разни проблеми од доменот на работење, планирање и проектирање на преносните и дистрибутивните електроенергетските мрежи и системи.	
7.	Услов за запишување на предметот	Положен испит по "Теорија на електрични кола"	
8.	Основна литература (до 3 наслови)	1. Р. Ачковски, "Преносни и дистрибутивни системи", ЕТФ-Скопје, 1995 (учебник). 2. Р. Ачковски, М. Тодоровски, "Збирка задачи од областа на преносните и дистрибутивните системи", ЕТФ-Скопје, 2006 (рецензирана збирка задачи). 3. Р. Ачковски: "Високонапонски мрежи и системи", ЕТФ-Скопје, 1995 (учебник).	
9.	Број на кредити	6.5	
10.	Вкупен расположлив фонд на време	6 ECTS x30 часа = 180 часа	
11.	Распределба на расположливото време		
	11.1.	П -	Предавања-теоретска настава
			45 часа
	11.2.	ЛВ -	Лабораториски вежби
			30 часа
	11.3.	АВ -	Аудиторни вежби, консултации
			0 часа
	11.4.	СУ -	Самостојно учење
			60 часа
	11.5.	ПЗ -	Проверка на знаење
			5 часа
	11.6.	СЗ -	Семинарски работи, самостојни задачи
			40 часа
12.	Оценување		
	12.1.	Посетеност на настава до 10 бода	
		10 бода	
	12.2.	Парцијални испити	
		200 бода	
	12.3.	Тестови	
		0 бода	
	12.4.	Семинарски работи и самостојни задачи	
		40 бода	
	12.5.	Лабораториски вежби	
		0 бода	
	Забелешка:	Бодови:	Оценки:
		од 150 до 170	6 (шест)
		од 171 до 190	7 (седум)
		од 191 до 210	8 (осум)
		од 211 до 230	9 (девет)
		од 231 до 250	10 (десет)
13.	Услов за потпис и формален испит	Редовно посетување на наставата и навремено изготвување на домашни задачи	

ПЛАНИРАЊЕ АКТИВНОСТИ ЗА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ ПРЕНОСНИ И ДИСТРИБУТИВНИ СИСТЕМИ

недела	Предавања - теоретска настава		Аудиторни вежби (АВ)	
	ч	тема	ч	тема
1	3	Вовед. Област на изучување. Основни поими и дефиниции на мрежа, систем, потрошувач. Улога на електроенергетските мрежи, нивна класификација и поделба. Задача на преносните и дистрибутивните системи.	2	Запознавање со основите на Matlab. Внес и бришење на податоци. Матрици, системи равенки. Решавање. Формирање комплексни матрици на мрежа. Решавање на проблеми.
2	3	Елементи и нивна конструкција. Состав на електроенергетските мрежи и системи (ЕЕС). Надземни водови (НВ), кабелски водови (КВ): намена, конструкција, изведба, поделба. Енергетски трансформатори. Уреди за компензација. Извори, потрошувачи	2	Прикази на графици на разни функции. Поларни и контурни графици. Константи на вод. Формирање модел на преносен вод и трансформатор. Пи и Т-заменска шема.
3	3	Заменски шеми и параметри. Подолжни параметри кај НВ и КВ. Заменски шеми на водовите. Кенелиеви коефициенти. Заменски шеми на двонамотните и тринамотните енергетски трансформатори. Синхрони генератори. Компензациони уреди. Потрошувачи, статички карактеристики. Сведување на параметрите.	2	Пресметување на константи на вод. Пресметка на заменски шеми на елементите на ЕЕС. Приближна и точна пи-заменска шема на вод.
4	3	Пресметка на радијални мрежи. Пресметка на загуба на напон и загуба на моќност на вод, векторски дијаграм. Пресметка на радијални мрежи. Неразгранета мрежа. Разгранета мрежа. Мрежа со континуирано оптоварување. Загуба на напон и загуба на моќност во енергетските трансформатори..	2	Пресметка на вод. Дистрибутивен вод. Решавање на состојбата на долг преносен вод. Пресметка на приликите во радијалните мрежи. Решавање на I програмска задача.
5	3	Димензионирање на радијалните дистрибутивни мрежи. Општа формулација на проблемот, технички и економски критериуми. Критериум на константен пресек, и критериум на константа густина на струјата (минимум загуби на енергија). Критериум на најмала цена на чинење. Оптимизација со помош на Excell-овиот Solver.	2	Решавање задачи од областа на димензионирање на радијалните дистрибутивни мрежи. Примена на готови формули и Matlab. Примена на Excell-ов Solver. Присуство на синхрони компензатори и конд. батерии.
6	3	Јамкасти и сложено-затворени мрежи. Решавање на јамкастите мрежи со методот на отворање (сечење). Јамкаста мрежа со трансформатори. Двострано напојувана мрежа со различни напони на краиштата. Метод на раздвојување на мрежата.	2	Решавање на приликите во високонапонска преносна мрежа. Решавање со помош на методот на контурни струи и јазлови потенцијали. Примена на Matlab и Power World. Примена и користење друг софтвер.
7	3	Загуби на моќност и енергија во ел. мрежи. Загуби во водови и трансформатори. Дијаграм на оптоварување. Време на максимална моќност (употребно време) и време на максимални загуби. Загуби на енергија во елементите од мрежата.	2	Решавање на задачи од областа на загубите. Пресметка на загубите во вод и трансформатор. Загуби во сложена мрежа. Регулација на напонот. Компензација на реактивната моќност и нивно влијание врз загубите.
8	3	Колоквиумска недела	2	Консултации со студентите
9	3	Примена на компјутерски ориентирани методи. Решавање на радијални мрежи со методот на сумирање струи и сумирање на адмитанции. Примена на Гаус-Зајделова итеративната постапка за решавање на состојбата во сложено-затворени мрежи. Примена на Power World. Примена на готов софтверски пакет. Упатство за работа.	2	Решавање на теквите на моќности со помош на Matlab и Power World. Примена на друг постоен софтвер. Решавање на разни проблеми. Примена на софтверските алатки за пресметка на II програмска задача.
10	3	Основи на техничко-економските анализи во ЕЕС. Трошоци и структура на трошоците. Метод на пресметковни годишни трошоци. Време на возврат на инвестициите. Основи на методот на актуализација. Метод на вкупни актуализирани трошоци. Основен модел во студиите за развој на електроенергетските мрежи.	2	Пресметка на трошоци. Актуализација. Решавање задачи од областа на техничко-економските анализи.
11	3	Куси врски во ЕЕС. Причини, штетни последици, видови на куси врски. Облик на струјата, карактеристични периоди. Упростувања. Симетрични компоненти. Пресметки на струите во сложени мрежи. Ограничување на струите на куси врски.	2	АВ. Пресметка на матрицата на импеданции на ЕЕС за директен, инверзен и нулти редослед. Влезни (еквивалентни) импеданции. Решавање на струите и напоните за време на кусата врска во општ случај.
12	3	Примена на Matlab. Приближни текови на моќност (DC Load Flow). Пресметка на тековите на моќности и на загубите на моќност и енергија во мрежата. Пресметка на струите на куси врски. Решавање на некои оптимизациони проблеми.	1	Примена на Matlab за пресметка на тековите на моќности и загубите
			1	Примена на Matlab за пресметка на кусите врски во ЕЕС.
13	3	Примена на напредни техники и готови софтверски алатки. Power World. Excell и Solver. Примена на сопствен софтвер. Пресметка на текови на моќности и на загуби, пресметка на струи на куси врски.	2	Решавање задачи од областа на тековите на моќности и кусите врски со помош на пакетот Power World.

14	3	Решавање на некои оптимизациони проблеми со примена на Excell и Solver. Оптимална компензација. Оптимален возен ред на изворите. Максимално производство и минимум штети во хавариски режими. Ограничувања на мрежата.	2	Решавање на примери од оптимална компензација во радијална мрежа. Проблеми со напонските прилики и нивна оптимизација
15	3	Квалитет на електричната енергија. Отстапување и колебање на напонот и негово влијание врз потрошувачите и елементите од мрежата. Општо за регулацијата на напонот, средства за регулација. Контрола на квалитетот на напонот во мрежите.	2	Анализа на режим на куса врска во даден ЕЕС – III програмска задача. ЛВ. Моделирање на системот за дир. инверзен и нулти редослед. Пресметка на напоните и струите во мрежата.
Збир	45		30	