

1.	Наставен предмет	ПЛАНИРАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИСКИ МРЕЖИ			
2.	Шифра	ETF114L08			
3.	Студиска програма	Телекомуникации			
4.	Семестар (изборност)	летен (изборен)			
5.	Цели на предметот	Планирање FDMA/TDMA мобилни мрежи, на WCDMA мобилни мрежи, димензионирање на радио линковите, оптимизација на искористеноста на ресурсите во мобилните мрежи, изучување на техники за подобрување на капацитетот и покривањето во мобилните мрежи. Планирање и оптимизација на транспортни мрежи, на канално и пакетски комутирани мрежи, оптимизација на телекомуникациски мрежи од аспект на сообраќајот и трошоците.			
6.	Оспособен за (компетенции)	Оспособеност за планирање и оптимизација на FDMA/TDMA и WCDMA мобилни мрежи, на мрежи со комутација на канали и со пакетска комутација, на пристапни и транспортни мрежи.			
7.	Услов за запишување на предметот	Телекомуникациски мрежи			
8.	Основна литература (до 3 наслови)	1. Тони Јаневски, "Планирање и оптимизација на телекомуникациски мрежи", интерна скрипта. 2. J. Laiho, A. Wacker, T. Novosad, "Radio Network Planning and Optimisation for UMTS", 2002. 3. Hui Liu, Guoqing Li, "OFDM-Based Broadband Wireless Networks – Design and Optimization", John Wiley and Sons, 2005.			
9.	Број на кредити	6			
10.	Вкупен расположив фонд на време	3+1+1			
11.	Распределба на расположивото време	6 ECTS x 30 часа = 180 часа			
	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	0 часа
				2. Парцијални испити	3 часа
				3. Испит	3 часа
				4. Домашни работи	10 часа
	11.5.	СЗ	Самостојни задачи	1. Проектни задачи	0 часа
				2. Самостојни работи	89 часа
12.	Оценување				
	12.1.	Посетеност на настава (до 10 бода)		0 бода	
	12.2.	Парцијални испити (min. 60% од вкупниот број предвидени бодови)		80 бода	
	12.3.	Испит (min. 50% од вкупниот број предвидени бодови)		80 бода	
	12.4.	Тестови (max. 20% од вкупниот број предвидени бодови))		0 бода	
	12.5.	Семинарски работи (max.10% од вк. број предвидени бодови)		10 бода	
	12.6.	Лабораториски вежби (max. 20% од вк. бр. предв. бодови)		10 бода	
	12.7.	Проектни задачи (max. 20% од вк. број предвидени бодови)		0 бода	
	Забелешка:		Бодови:	Оценки:	
	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.		од 60 до 67	6 (шест)	
			од 68 до 75	7 (седум)	
			од 76 до 83	8 (осум)	
			од 84 до 91	9 (девет)	
			од 92 до 100	10 (десет)	
13.	Услов за потпис и формален испит	Реализирани активности 11.1-11.3			

ПЛАНИРАЊЕ АКТИВНОСТИ ЗА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ ПЛАНИРАЊЕ И ОПТИМИЗАЦИЈА НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИСКИ МРЕЖИ

недела	Предавања - теоретска настава		Аудиторни и лабораториски вежби	
	часа	Тема	часа	Тема
I.	3	Вовед во планирање и оптимизација на телекомуникациски мрежи.	1	Процедури при планирање и оптимизација на ТК мрежи.
II.	3	Планирање и оптимизација на мобилни целуларни мрежи. Планирање на скелетна мобилна мрежа (комутациски центри, радио контролери, бази на податоци). Планирање на сигнализацијата.	1	Примери на планирање на скелетна (core) мобилна мрежа.
			2	Планирање и оптимизација на ниво на мрежни јазли во мобилна мрежа.
III.	3	Планирање на радио мобилна мрежа. Интерференција (co-channel, adjacent channel interference). Антенски системи во мобилни мрежи (насочени антени, омни, тилт на антени).	1	Примери на различни типови на интерференција во мобилни мрежи и решенија за проблемите со интерференцијата.
IV.	3	Предвидување на покривањето на мрежата (propagation prediction, Walfisch-Ikegami model, Hata models).	1	Примери на модели за предвидување на покривањето.
			2	Предвидување на покривањето во мобилна мрежа.
V.	3	Фреквентно планирање на TDMA/FDMA мобилни мрежи (доделување на носители, групирање на канали во кластери, избор на локации за базни станици).	1	Примери за фреквентно планирање кај FDMA/TDMA радио целуларни мрежи (GSM/GPRS/EDGE).
VI.	3	Планирање на WCDMA радио мрежа. Димензионирање на радио линковите кај WCDMA. Мек капацитет. Капацитет по km ² . Планирање во uplink и downlink.	1	Примери за планирање на радио делот на UMTS мрежа.
			2	Планирање на WCDMA мрежа со софтверска алатка.
VII.	3	Оптимизација на искористеноста на радио ресурсите кај WCDMA. Искористеност на радио ресурсите кај HSDPA и HSUPA.	1	Примери за оптимизација на искористеноста на радио ресурсите кај WCDMA мрежи.
VIII.	3	Прв парцијален испит.	1	Консултации
IX.	3	Техники за подобрување на капацитетот и покривањето во радио мобилната мрежа. Воведување на микро и пико ќелии. Надградба на капацитетот.	1	Примери за примена на техники за подобрување на капацитет во мобилна мрежа.
X.	3	Процес на оптимизација на радио мобилната мрежа. Начини и алатки за оптимизација.	1	Примери за оптимизација на радио мобилна мрежа.
			2	Оптимизација на мобилна мрежа.
XI.	3	Планирање и оптимизација на безжични локални и метрополитен мрежи.	1	Пример на планирање и оптимизација на Wireless LAN. Пример на планирање и оптимизација на WiMAX.
			2	Планирање и оптимизација на безжична локална мрежа.
XII.	3	Планирање и оптимизација на транспортни мрежи (SDH, WDM).	1	Пример на планирање на транспортна мрежа за пренос на пакетски (IP) сообраќај.
			2	Оптимизација на транспортна мрежа.
XIII.	3	Планирање на мрежи за пренос на канално комутиран сообраќај и на мрежи за пакетски сообраќај. IP скелетни мрежи. Мерење и мониторинг на сообраќај.	1	Примери за планирање на мрежа за пренос на канално комутиран говор. Пример за планирање на мрежа за пренос на IP сообраќај.
XIV.	3	Распределба на сообраќајот и оптимизација на телекомуникациска мрежа од аспект на сообраќајот. QoS класи. Оптимизација на рути.	1	Примери за оптимизација на искористеноста на мрежните ресурси при постоење на повеќе QoS класи и хетероген сообраќај.
			2	Распределба на сообраќај по QoS класи и планирање.
XV.	3	Оптимизација на трошоците за имплементација на телекомуникациска мрежа. Анализа на ризикот.	1	Примери за планирање и оптимизација на трошоците при имплементација на телекомуникациски мрежи.
			1	Проверка на елаборати од лабораториски вежби.
Збир	45		30	