

| | | | |
|-----|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. | Наставен предмет | ВИСОКОНАПОНСКИ МРЕЖИ И СИСТЕМИ | |
| 2. | Шифра | ETF103Z01 | |
| 3. | Студиска програма | ЕЕС, ЕЕиУ | |
| 4. | Семестар (изборност) | зимски (задолжителен), зимски (изборен) | |
| 5. | Цели на предметот | <i>Запознавање задачата и улогата на високонапонските преносни мрежи, проблемите во погонот и со методите за нивна анализа и планирање.</i> | |
| 6. | Оспособен за (компетенции) | <i>Пресметка, студиски анализи, проектирање и работа на високонапонските преносни мрежи и системи.</i> | |
| 7. | Услов за запишување на предметот | <i>Електрични мрежи (ЕЕС) Електрични кола (ЕЕиУ)</i> | |
| 8. | Основна литература (до 3 наслови) | 1. Р. Ачковски, "Високонапонски мрежи и системи", ЕТФ-Скопје, 1995 (рецензиран учебник). 2. Р. Ачковски, "Решени примери и задачи по предметот Високонапонски мрежи и системи", ЕТФ-Скопје, 2002 г. (печатен материјал). 3. Н. Рајаковиќ, "Анализа електроенергетских система I", ЕТФ-Београд, 2002 (рецензиран учебник). | |
| 9. | Број на кредити | 6,5 | |
| 10. | Вкупен расположив фонд на време | 6 ECTS x30 часа = 195 часа | |
| 11. | Распределба на расположивото време | | |
| | 11.1. | П - | Предавања-теоретска настава |
| | | | 45 часа |
| | 11.2. | ЛВ - | Лабораториски вежби |
| | | | / |
| | 11.3. | АВ - | Аудиторни вежби, консултации |
| | | | 30 часа |
| | 11.4. | СУ - | Самостојно учење |
| | | | 70 часа |
| | 11.5. | ПЗ - | Проверка на знаење |
| | | | 10 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 | |
| | | 15 бода | |
| | 12.4. | Семинарски работи и самостојни задачи | |
| | | 25 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 | <i>редовно посетување на наставата и навремено изготвени проектни задачи</i> | |

ПЛАНИРАЊЕ АКТИВНОСТИ ЗА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ ВИСОКОНАПОНСКИ МРЕЖИ И СИСТЕМИ

| недела | Предавања - теоретска настава | | Аудиторни (АВ) и лабораториски вежби (ЛВ) | |
|--------|-------------------------------|---|---|--|
| | часа | тема | часа | тема |
| 1 | 3 | Вовед. Област на изучување. Основни поими. Задача и улога на ЕЕС. Улога на преносната мрежа. Запознавање со ЕЕС и со ВН мрежи на Р.М. и во регионот. | 1 | АВ. Приказ на сегашна состојба со ЕЕС на Р. Македонија. Извори. |
| | | | 1 | АВ. Преносна мрежа. Податоци за конзумот и производството во ЕЕС. |
| 2 | 3 | Пренос на електрична енергија со долги трифазни водови. Преносни равенки. Реални водови. Идеални водови. Параметри на точната П и Т-заменска шема на долг вод. Приближни и уточнети П-заменски шеми. Кенелиеви коефициенти. | 1 | АВ. Решавање на задачи од областа на пренос на големи моќности. |
| | | | 1 | АВ. Приближна и точна П-шема. Преносни равенки, А,В,С, D параметри. |
| 3 | 3 | Карактеристични режими на работа на ВН преносни водови. Општ случај. Режим на празен од. Ферантиев ефект. Произведувана реактивна моќност во режимот на празен од. Пренесување на природна моќност. Распределба на напонот долж водот. | 1 | АВ. Анализа на специјални режими. Аналитички постапки. |
| | | | 1 | АВ. Анализа на специјални режими. Работа со EXCEL-табели. |
| 4 | 3 | Регулација на напони и реактивни моќности во ЕЕС. Општо. Задача на регулацијата. Проблеми од лоши напони во ЕЕС и потреби од регулација на напоните. Врска помеѓу напоните и тековите на реактивни моќности (PM) во системот. | 1 | АВ. Решавање на I програмска задача – пример. |
| | | | 1 | АВ. Проверка на изработената I програмска задача. Корекции, прием. |
| 5 | 3 | Начини и средства за регулација на напоните во ЕЕС. Учество на синхроните генератори (СГ) во регулацијата. Промена на преносните односи на енергетските трансформатори (ТР). ТР со регулација во безнапонска состојба, регулациони ТР. | 1 | АВ. Врска помеѓу напоните и тековите на PM – задачи. |
| | | | 1 | АВ. Примена на синхрони компензатори и реактори – задачи. |
| 6 | 3 | Автоматска регулација. Регулација на напоните со инјекција на PM во одделни точки од ЕЕС. Прераспределба на произведуваната PM. U-Q карактеристики на потрошувачки јазол. Матрични анализи на ефектите од инјекција на PM во ЕЕС. | 1 | АВ. Избор на најповолен преносен однос кај трансформатор – задачи. |
| | | | 1 | АВ. Инјекција на PM во ЕЕС. U-Q к-ки. Z-матрица на кусоврзана мрежа. |
| 7 | 3 | Куси врски во ЕЕС. Општо за кусите врски (КВ) – видови, причини и последици од КВ. Облик на струјата на куса врска (СКВ). Наизменична и еднонасочна компонента на СКВ. Карактеристични величини и периоди. Дозволени упростувања. | 1 | АВ. Решавање на II програмска задача – пример. |
| | | | 1 | АВ. Проверка на изработената II програмска задача. Корекции, прием. |
| 8 | 3 | Колоквиумска недела | 2 | АВ. Консултации со студентите |
| 9 | 3 | Симетрични и несиметрични КВ. Симетрични компоненти, декомпозиција. Заменски шеми на ЕЕС за директен (d), инверзен (i) и нулти (0) редослед. Тевененови еквиваленти. Општи релации на местото на кусата врска. | 1 | АВ. Облик на СКВ. Влијание на предоптоварувањето на СГ – задачи. |
| | | | 1 | АВ. Тевенов еквивалент на ЕЕС за разните редоследи – задачи. |
| 10 | 3 | Параметри и начин на моделирање на елементите на ЕЕС. Заменски шени за d, i и 0 редослед. Синхрони генератори, мотори и компензатори – реактенси и временски константи. Двонамотни и тринамотни трансформатори, водови, кабли, потрошувачи. | 1 | АВ. Задачи со моделирање на елементите на ЕЕС и пресметка на СКВ. |
| | | | 1 | АВ. Формирање на заменските шени за d, i и 0 редослед – задачи. |
| 11 | 3 | Пресметки на режимот на куса врска. Релации помеѓу фазните напони и струи на местото на КВ. Еднофазна, двофазна, двофазна со земја и трифазна КВ. Општа методологија за решавање на режимот на КВ во сложени ЕЕС. Матрични методи. | 1 | АВ. Решавање на III програмска задача – пример. |
| | | | 1 | АВ. Проверка на изработената III програмска задача. Корекции, прием. |
| 12 | 3 | Стабилност на ЕЕС. Општо за електромеханичките преодни процеси. Равенка на движење на синхрон агрегат. Моделирање. Модели на СГ, влијание на системот за АРВ. Модел на мрежата и потрошувачите, аглови карактеристики на моќност. | 1 | АВ. Моделирање на ЕЕС–аглови карактеристики на моќност – задачи. |
| | | | 1 | АВ. Анализа на статичка стабилност на прости ЕЕС – задачи. |
| 13 | 3 | Статичка стабилност на ЕЕС – дефиниција. Анализа на разни случаи: систем генератор-крута мрежа, домашински и повеќемашински систем. Метод на позитивна синхронизациона моќност. Метод на мали осцилации. | 1 | АВ. Статичка стабилност на сложен ЕЕС со MATLAB – задачи. |
| | | | 1 | АВ. Примена на правилото на еднакви површини – задачи. |
| 14 | 3 | Динамичка стабилност (ДС). Правило на еднакви површини. Стабилност при појава на куси врски: трајна КВ, исклучување на повредениот вод, исклучување со успешно АРВ, стабилност на систем со еден преносен вод - успешно АРВ. | 1 | АВ. Нумеричка интеграција на диф. рав. на движење на СГ–задачи. |
| | | | 1 | АВ. Анализа на ДС на ЕЕС со методот чекор по чекор – задачи. |
| 15 | 3 | Нумеричко решавање на равенката на состојбата. "Метод чекор по чекор". Алгоритам. Комбинација со правилото на еднакви површини. Средства и мерки за подобрување на стабилноста на ЕЕС. | 1 | АВ. Решавање на IV програмска задача – пример. |
| | | | 1 | АВ. Проверка на изработената IV програмска задача. Корекции, прием. |
| Збир | 45 | | 30 | |