

ОРГАНИЗАЦИЈА ПРЕДМЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ (ЕМ)

Информације и упутства неопходна за успешно праћење наставе, обавеза и полагање испита из предмета ЕМ.

Циљ: Усвајање фундаменталних знања о ЕМ, неопходних за рад електроинжењера као и за праћење стручних предмета који следе у наредним годинама. У оквиру предмета, претходно савладани математички апарат и теоријска знања налазе практичну примену у електротехници. Настава је у свему прилагођена предзнању које имају полазници курса *Електричне машине*. Материјали и литература припремљени за полазнике омогућују успешно праћење наставе. Лабораторије за ЕМ и посета ЕПС упознају полазнике курса са практичним аспектима електротехнике.

Садржај: Основе електромеханичког претварања. Принципи претварања механичког рада у електричну енергију, која се одвија у електричним генераторима хидроелектрана, термоелектрана и електрана на ветар. Претварање електричне енергије у механички рад у моторима који покрећу индустријске процесе, у серво моторима за управљање кретањем индустријских робота, у електричним возилима и другим применама где се до 70% произведене електричне енергије претвара у механички рад. Анализа и моделовање електричних машина. Прорачун поља у зазору цилиндричних машина, енергија магнетског поља. Конвенције у означавању и називне величине. Магнетско коло, расподељени намотаји, електромоторне силе, магнетопобудне силе, флуks магнетисања и расипни флуks, моменат и снага. Елементи конструкције машина за једносмерну струју (МЈСС), асинхроних (АМ) и синхроних машина (СМ), њихово напајање, динамички модел, еквивалентне шеме за устаљена стања, механичке карактеристике, типичне примене. Основне информације о примени електричних машина у индустријским роботима, електричним возилима и обновљивим изворима. Елементи конструкције. Транзијентне и експлоатационе карактеристике. Начини напајања и управљања.

Видови наставе:

- Предавања
- Рачунске вежбе
- Задаци за самостални рад
- Два домаћа задатка
- Први колоквијум половином семестра
- Други колоквијум на место јунског рока
- Лабораторија за ЕМ
- Посета ЕПС (ТЕНТ А у Обреновцу)

Предавач и асистент: Предавања ће држати С.Н. Вукосавић. Планом је предвиђено да се недељно одрже три часа предавања. Предметни асистенти су Драган Михаић и Никола Попов. Предавања се одржавају средом од 13:00 до 16:00 у сали 56. Рачунске вежбе се одржавају петком од 12:00 до 14:00 у сали 70. Током предавања излажу се теоријска знања. На рачунским вежбама се увежбава решавање задатака у којима су примењена стечена теоријска знања.

Сви материјали потребни за праћење наставе

- Обавештење о предмету и упутство за студенте се дели на првом часу предавања
- Доступан је уџбеник *Електричне машине*
- PDF датотеке са слајдовима који се користе на предавањима су доступни на masine.etf.rs.
- PDF датотеке са задацима за рачунске вежбе и за самостални рад су доступни на masine.etf.rs.
- Листа теоријских питања је доступна на masine.etf.rs.
- Решења задатака са колоквијума се достављају накнадно.
- Сајт предмета садржи литературу корисну у даљем раду. Већи број стручних књига везаних за *Електричне машине* могу се наћи у лабораторији 27.

Консултације: Проф. С. Н. Вукосавић прима студенте у Лабораторији 27, после сваког термина предавања, и остаје у кабинету све док има заинтересованих. Термини ванредних консултација (увид у вежбанке и слично) ће бити накнадно објављени. Асистенти Драган Михаић и Никола Попов се могу наћи у лабораторији 27 и примају студенте према распореду и сатници истакнутој поред врата Лабораторије 27. Сваки од асистената ће имати два термина седмично, при чему ће сваки термин трајати 2 сата. Асистенти ће студентима пружити помоћ и информације у погледу рачунских вежби, задатака за самостални рад и домаћих задатака. Редовне консултације се одржавају током семестра, за време извођења наставе.

Обавештења: везана за предмет ће бити достављана од стране предметног наставника путем интернет сајта masine.etf.rs. Поред тога, важнија обавештења ће се слати електронском поштом и приказати на сајту предмета. Поред тога, важна обавештења ће се у писаној форми стављати на огласну таблу преко пута лабораторије 30.

Лабораторија: Основни циљ лабораторијских вежбања је лакше савладавање и усвајање градива из ЕМ. Рад у лабораторији за електричне машине предвиђа практичан увид у принципе електромеханичког претварања, магнетске левитације, Теслиног обртног поља, принципе рада МЈСС, асинхроних машина и синхроних генератора. Вежбањем се стичу вештине у повезивању опреме, коришћењу мерне опреме и одређивању основних карактеристика

електричних и електромеханичких направа. Поред увида у повезивање и рад мрежом напајаних АМ и СМ биће приказан и пројекат фреквенцијски регулисаног АМ “*IRADK*” који је Лабораторија пројектовала за компанију *International Rectifier*, као и *MD-Drive*, пројекат који су начинили студенти ЕТФ у оквиру предмета *Дигитално управљање претварачима и погонима* и са којим су освојили 1. место на светском такмичењу студената електротехнике “*IEEE Future energy challenge 2005*”.

Студенти који предмет ЕМ прате према плану 3+1+1 (ОС, ОЕ) имају планираних 14 часова лабораторијских вежби. У даљем току студија ови студенти неће имати другу прилику да раде у лабораторији за ЕМ.

Студенти који предмет ЕМ прате са фондом часова 3+1 (ОГ) у плану немају часове лабораторијских вежби. У даљем току студија, на 3. и 4. години, ови студенти ће имати већи број предмета са лабораторијским вежбањем као и више прилика за рад у лабораторији за ЕМ. Уколико постоје студенти који предмет ЕМ прате са фондом часова 3+1 и који сматрају да би им рад у Лабораторији помогао у савладавању градива, наставници на предмету ће им то омогућити.

На сајту предмета доступни су видео клипови са кратким текстом који приказују изглед, повезивање, напајање и рад електричних машина. Асистенти ће обавестити студенте о терминима у којима се могу јавити ради договора о терминима лабораторијских вежбања.

ПОЛАГАЊЕ ИСПИТА:

Градиво је подељено на 4 целине.

Током семестра у коме прате наставу, имају следеће предиспитне обавезе: домаћи задатак Д1 (10 поена), колоквијум К1 (40 поена) и домаћи задатак Д2 (10 поена). Колоквијум К2 (40 поена) се организује у термину јунског испитног рока и замењује испит. За студенте који ураде оба колоквијума, оцена се закључује на основу суме $D1+K1+D2+K2$. Уколико студент не уради оба колоквијума, испит може полагати интегрално у јуну или у једном од испитних рокова током наредних 12 месеци. На испиту могу добити $I = 0 \div 80$ поена. Оцена се тада формира на основу збира $I+D1+D2$. Систем оцењивања је у складу са правилником ЕТФ (за оцену 6 треба имати 51 поен).

Први домаћи задатак се добија и ради после прве четвртине курса. Задаци се решавају самостално, пишу у потписану вежбанку и бране усмено пред асистентом. Домаћи задатак представља својеврсну припрему за колоквијум. Добија се $D1 = [0 \dots 10]$ поена. Поени Д1 важе до почетка пролећног семестра наредне школске године.

Први колоквијум се организује половином семестра и укључује градиво из прве половине курса. На колоквијуму се дају одговори на теоријска питања и решавају задаци. Добија се $K1 = [0..40]$ поена.

Други домаћи задатак се добија након треће четвртине градива. Поступак са овим домаћим задатком и његово оцењивање исти су као и код првог домаћег задатка. Поени Д2 важе до почетка пролећног семестра наредне школске године.

Други колоквијум се организује искључиво у јунском испитном року и укључује градиво из друге половине курса. Добија се $K2 = [0..40]$ поена.

Напомена1: У случају да студент из оправданих разлога које може документовати изостане са колоквијума К1 или колоквијума К2, могућа је надокнада у форми усменог испитивања.

Напомена2: Код израде колоквијума, бодови К1 и К2 се признају једино у случају да су већи или једнаки 16 (успех од 40%).

Према спроведеним анализама, редован рад као и израда два домаћа задатка и два колоквијума гаранција су успешног савладавања градива, полагања испита, и стицања предзнања неопходних за праћење наставе у наредним годинама.

Усмени испит: У случају да студент из оправданих разлога које може документовати не може полагати испит на горе наведене начине, потребно је да се са документацијом јави професору који ће му заказати термин усменог испита.

Семестрални рад и/или пројекат препоручује се студентима након полагања испита. Дипломски рад из области електричних машина се може пријавити у 8. семестру.

Литература за даљи рад: Након полагања испита, студент може имати потребу за литературом која се може наћи на интернет страницама masine.etf.rs, ddc.etf.rs, vukosavic.etf.rs, као и у лабораторији 27 и 40А.