

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА
катедра „ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ“

УТВЪРЖДАВАМ!

Ректор:.....
/проф. д-р Д. Димитров/

КОНСПЕКТ

за държавен изпит по специалността за студенти от специалност
„ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ”,
образователно-квалификационна степен „БАКАЛАВЪР”

I. Раздел „Електрически машини и електромеханични системи“

1. Трансформатори – устройство и принцип на действие. Опит на празен ход и късо съединение. Заместващи схеми. Векторни диаграми. Режим на натоварване на еднофазни трансформатори. Характеристики. Загуби и КПД. Енергийна диаграма. Заместващи схеми при натоварване. Векторна диаграма при активно-индуктивен товар и активно-капацитивен товар.
2. Трифазни трансформатори - видове магнитни системи. Схеми и групи на свързване на трансформаторите. Условия за паралелна работа на трансформатори.
3. Устройство и принцип на действие на трифазен асинхронен двигател. Математичен модел и заместващи схеми. Загуби и енергийна диаграма. Опит на празен ход и късо съединение. Режими на работа на асинхронна машина.
4. Устройство и принцип на действие на синхронни машини. Реакция на тока на котвата на синхронна машина. Синхронни генератори – векторни диаграми и характеристики. Ъглова характеристика на синхронната машина. Паралелна работа - регулиране на активната и реактивна мощност.
5. Устройство и принцип на действие на постояннотокова машина. Реакция на тока на котвата. Постояннотокови генератори – видове и характеристики. Пускане на постояннотокови двигатели.

6. Безчеткови постояннотокови двигатели – устройство, механични характеристики, управление и приложение. Униполярни и биполярни стъпкови двигатели - устройство, механични характеристики, управление и приложение.
7. Уравнение на движението и устойчивост на работата на електрозадвижванията. Избор на мощността на електродвигателя при различни режими на работа на електрозадвижването. Товарови диаграми на електрозадвижванията.
8. Механични характеристики и пускане на асинхронните електрозадвижвания. Регулиране на скоростта на асинхронните електрозадвижвания. Спирачни режими на асинхронните електрозадвижвания.
9. Параметрични методи за регулиране на скоростта на асинхронни електрозадвижвания. Електрозадвижваща система променливотоков комутатор – асинхронен двигател (софтстартър). Честотни методи за регулиране на скоростта на асинхронни електрозадвижвания.
10. Механични характеристики и регулиране на скоростта на електрозадвижвания с двигатели за постоянен ток с независимо, шунтово, серийно и смесено възбуждане. Спирачни режими на електрозадвижванията с двигатели за постоянен ток.

II. Раздел „Електрически апарати и електроника“

1. Електродинамични сили в електрическите апарати. Електродинамични сили между проводници в равнина, под ъгъл, в навивка и намотка, между проводник и феромагнитна среда. Електродинамични сили при постоянен и променлив ток. Електродинамична устойчивост на електрическите апарати.
2. Контактно съпротивление и прегряване на електрическите контакти. Фактори, влияещи върху електрическото (преходно) контактено съпротивление. Режими на работа на контактите. Видове контактни системи. Електрическа дъга при постоянен ток – статична волт-амперна характеристика на дъгата. Условия за стабилно горене и гасене на дъгата. Електрическа дъга при променлив ток – характеристики при активен, индуктивен и капацитивен товар. Дъгогасителни устройства.
3. Електромагнитни характеристики на електромагнитните задвижващи системи в електрическите апарати – товарна характеристика, тягова характеристика и характеристика на противодействащите сили. Електромагнитна сила в електромагнит за постоянен и променлив ток. Методи за отстраняване на вибрациите.
4. Електромагнитни контактори за ниско напрежение – контактори за постоянен и променлив ток; контактори предназначени за комутация на

- капацитивни товари, контактори с електронен блок. Магнитни пускатели за директен пуск, реверс, пускател „звезда-триъгълник“. Софтстарттери.
5. Електрически релета – видове, устройство, принцип на действие, номинални параметри, функционални и защитни характеристики. Електромагнитни релета с електронен модул. Безконтактни релета – номинални параметри и схемни приложения.
 6. Електрически апарати за разпределение и защита при ниско напрежение. Неавтоматични прекъсвачи – лостови прекъсвачи, пакетни прекъсвачи, прекъсвач-предпазители, товарови прекъсвачи. Автоматични прекъсвачи – видове, устройство, принцип на действие, защитни характеристики, селективност по ток и време на задействие. Предпазители със стопяема вложка – маломощни, винтов тип, високомощни, конструкции на предпазителите, номинални параметри, категории за приложение, защитна характеристика, каскадиране и селективност.
 7. Изолация в електрическите апарати за високо напрежение – електрическо и топлинно натоварване. Вътрешна изолация – електрически полета и изолационни среди. Външна изолация – повърхностен пробив, изолатори. Разединители за високо напрежение – видове, устройство и принцип на действие.
 8. Гасене на електрическа дъга при високо напрежение. Видове дъгогасителни системи в устройството на прекъсвачите за високо напрежение – маломаслени дъгогасителни системи, дъгогасителни системи на въздушните прекъсвачи, вакуумно дъгогасене, елегазови дъгогасителни системи, дъгогасителна система с магнитно въртене на дъгата чрез бобина или постоянни магнити.
 9. Токови и напреженови измервателни трансформатори за високо напрежение – характеристики, конструкции и схеми на свързване. Грешки от измерването и начини за компенсирането им.
 10. Преобразуватели на електрическа енергия. Токоизправители – схеми и характеристики на еднофазни и трифазни токоизправители. Преобразуватели на постоянно напрежение в променливо. Инвертори – видове, схеми и характеристики.

III. Раздел „Електротехнологии, електротермия, битови електрически уреди, електромобили, електрически системи в автомобилите“

1. Стационарна топлопроводност. Теплопроводност в еднослойна и многослойна плоска и цилиндрична стена.

2. Ултразвукови генератори – принцип на действие и конструктивни особености. Въздействие на механични ултразвукови вълни – кавитация и коагулация. Приложение на ултразвука.
3. Електронно-лъчева обработка. Електронни оръдия. Управление на електронните лъчи. Приложения на технологията.
4. Електромагнитни вълни от оптичния диапазон. Лазери. Лазерна обработка на материалите.
5. Плазма. Плазмени устройства и технологии. Видове плазмотрони. Приложения на технологията.
6. Вакуум и вакуумни методи за нанасяне на покрития. Получаване на метални пари. Разпрашване в условия на нискотемпературна плазма. Йонно и магнетронно разпрашване.
7. Нагревателни битови електрически уреди - нагревателни елементи и уреди за приготвяне на храна - електрически нагревателни плочи, котлони и готварски фурни.
8. Хибридизация на задвижващи механизми и енергийни източници в електромобилите. Микрохибрид, лек хибрид, пълен хибрид и хибрид с включване към мрежата. Видове батерии за хибриди, ултракондензатори и горивни клетки.
9. Конфигуриране на хибридните превозни средства – паралелни хибриди превозни средства с един, два и с двоен съединител. Серийни и паралелно-серийни хибриди.
10. Електрически системи в електромобилите. Регулатори на напрежение - устройство и принцип на действие. Стартери - устройство и управление.

Литература:

1. Димитров Л. В., Х. Раев, Й. Йорданов, Я. Божинов, Н. Неделчев, П. Михайлов, В. Иванов, Изпитване на електрически машини, ТУ-Варна, 2004.
2. Волдек, Електрически машини, София, 1971.
3. Евтимов И., Иванов Р., Електромобили, Русе, 2016 г.
4. Ковачев, Г., Л. Прангов, Електротермия, Техника, София, 1982
5. Контров, С., Електротермия, част 1, Технически университет, Варна, 2002.
6. Евтимов Ив., Иванов Р., Електромобили, Второ преработено и допълнено издание, Русенски университет, 2016
7. Иванов Р., Ив. Евтимов, Ив. Миленов, О. Кръстев, К. Велков, Електрически превозни средства за обществен транспорт, Русенски университет, 2016
8. Ганов М., Електрообзавеждане на електрически транспортни средства, ТУ-София, 1990

9. Давидов Сл., Ив. Миленов, Хр. Иванов, Малки електромобили : (Електрически велосипед, електрически мотопед и малки електрически коли), Нац. д-во на електроинженерите в транспорта в Република България, 2012
10. Миленов Ив., Сл. Божков, П. Божков, Ръководство за лабораторни упражнения по Електрообзавеждане на автомобилната техника, Нац. д-во на електроинженерите в транспорта в Република България, 2017
11. Трайков Б., Ч. Киров, Електрообзавеждане и електроника на автомобила, Техника, София, 2005
12. Панайотов М., Битови електроуреди, Технически университет, Варна, 2012.
13. М. Маринов, „Електрически и електронни системи в транспортната техника”, Ръководство, ТУ-Варна, 2005.
14. Александров Ал., Електрически апарати 1 част, Херос прес, 2002 г.
15. Александров Ал. и колектив., Ръководство за семинарни упражнения по електрически апарати, част 1, ТУ-София, 2004 г.
16. Александров, Ал., Електрически апарати 2 част, ТУ - София, 2010 г.
17. Александров, А., Електромагнити, Авангард Прима, София, 2012 г.
18. Димитров Б., Електрически апарати за ниско напрежение – записки по лекции, ТУ–Варна, 2012 г.
19. Димитров Б., „Електрически апарати високо напрежение“, ТУ – Варна 2013
20. Димитров Д., Електрически апарати, ТУ-Варна, 1989г.
21. Кулев А., Димитров Б., „Методично ръководство за проектиране на електрическата част на разединител високо напрежение“, ТУ – Варна 2011
22. Кулев А., Лабораторни упражнения по “Електрически апарати” III част, 2006;
23. Масларов, И., Електрически апарати, Авангард Прима, София, 2013 г.
24. Минчева, М., Електромеханични устройства. Електрически машини и апарати, Авангард Прима, София, 2007 г.
25. Пенчев, П., Електрически апарати, Техника, С., 1976 г.
26. Ръководство по електрически инсталации, АББ България София, 2007г.
27. Стоянов П., Управление и защита на асинхронни двигатели, Шнайдер Електрик България, 2018 г.
28. Ценева Р., Ръководство за упражнения по комутационни апарати за ниско напрежение, София, 2015 г.
29. Шнайдер Електрик България, Решения за директни моторни задвижвания, 2004 г.

- 30.Йорданов М. Основи на електрозадвижването, Техника, София, 1978
- 31.Михов М.Р. Управление на електромеханични системи, ТУ-София, 1995
- 32.Михов М.Р. Системи за управление на електрозадвижванията, ТУ-София, 2007
- 33.Ключев В.И. Теория на електрозадвижването, Техника, София, 1989
- 34.Минчев Д.С. Автоматично управление на електрозадвижванията, Техника, София, 1987
- 35.Добровски И. Общ курс по електрозадвижване, Техника, София, 1972
- 36.Костов И., Иванов Г. Управление на електрозадвижванията, учебно пособие за курсово проектиране, ТУ-София, филиал Пловдив, 2014
- 37.Апрахамян Б., Дънков Л. Ръководство за лабораторни упражнения по Електрозадвижване и електрообзавеждане, ВВМУ "Н. Вапцаров" – Варна, 2008
- 38.Колев Св. и др. Ръководство за курсово проектиране и лабораторни упражнения по основи на електрозадвижването, ТУ-Варна, 1989
- 39.Динев П., Електротехнология, част първа, ТУ-София, 2000
- 40.Конрад Х., Р. Крамплиц, Електротехнология, Техника, София, 1990
- 41.Пенчев П., Електротехнология, Техника, София, 1983
- 42.Пенчев П., Електромагнитна същност на материята, ТУ-София, 1993
- 43.Панайотов М., Електротехнологични процеси и устройства, Варна, 2006
- 44.Панайотов М., Електротехнологични устройства за екологични цели. Избрани лекции, Варна, 2006
- 45.Личев А., Електрически апарати и електротехнология, Техника, София, 1980
- 46.Иванов Ат., Апрахамян Б., Електротехнологии, ръководство за лабораторни упражнения, ТУ-Варна, 2011
- 47.Георгиев Л.Я., Електрофизични и електрохимични технологии в машиностроенето, Техника, София, 1989
- 48.Добревски М. Химия на водата и воднодисперсните системи, Техника, София, 1989
- 49.Буцев Хр., Електрически разряди в течна среда, Техника, София, 1980
- 50.Дейвис К., Филтриране на въздуха, Техника, София, 1985
- 51.Ангелов Г.С. и др., Промислено приложение на ултразвука, Техника, София, 1977
- 52.Ковачев Г., Л. Прангов, Електротермия, Техника, София, 1982
- 53.Йорданов, Й.Д., Електрически машини III част (Микромашини), Варна, 2005
- 54.Попадиин С., Пелтеков С., Електрически микромашини, I и II част, Техника, София, 1995

- 55.Божилев Г., Е. Соколов. Електромеханични устройства, Нови знания, София, 2010
- 56.Димитров Л.В., Кантурска Ст.Г. Електромеханични устройства, Колорпринт, Варна, 2008
- 57.Апрахамян Б., Щреблау М., Пенев Т., Димова Т. Ръководство за лабораторни упражнения по Електромеханични устройства, ТУ – Варна, 2014
- 58.Божинов Я., Възобновяеми енергийни източници, Народен будител, Варна, 2003.
- 59.Димитров Д. и к-в, Възобновяеми източници на енергия, Издателство на ТУ-София, 1999.
- 60.Тончев Г., Вятърни електроцентрали, I част, Ековат технологии, 2005.
- 61.Тончев Г., Вятърни паркове, II част, Ековат технологии, 2005.
- 62.Тончев Г., Вятърни турбини, Ековат технологии, 2006.
- 63.Пазвантов Т., ВЕИ – I част, Ветро-електро-задвижвания и автоматизация, ТУ-Варна, 2006.
- 64.Божинов Я., Възобновяеми енергийни източници, Народен будител, Варна, 2003.
- 65.Димитров Д. и к-в, Възобновяеми източници на енергия, Издателство ТУ-София, 1999.
- 66.Лазаров Вл., Възобновяеми енергийни източници и електрически генератори, Авангард Прима, София, 2013
- 67.Калчевски Ст., Възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) и съвременни аспекти при тяхното оползотворяване, Авангард Прима, София, 2015
- 68.Съоренсен Б., Възстановими енергийни източници. Част 1, Наука и изкуство, София, 1989

10 май 2024 г.

Ръководител катедра Е Т Е Т:

/проф. д-р инж. Б. Апрахамян/

Д е к а н Е Ф:

/доц. д-р инж. Ю. Рангелов/