

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА**

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ



**ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА
ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

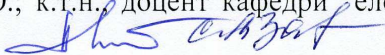
**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
підготовки бакалавра
галузь знань 0507 Електротехніка та електромеханіка
напряму підготовки 6.050702 Електромеханіка**

Стандарт чинний з дати затвердження

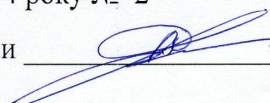
Харків - 2014

РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

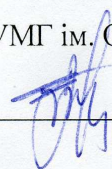
КАФЕДРА: Електричного транспорту

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: к.т.н., доцент кафедри електричного
транспорту Закурдай С. О.; к.т.н., доцент кафедри електричного транспорту
Андрійченко В. П. 

Схвалено **випусковою** кафедрою електричного транспорту
Протокол від 2 вересня 2014 року № 2

Завідувач випускової кафедри  (Далека В. Х.)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена
Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ  (Приміщення 155) « 19 » 11 2014 р.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету
електричного транспорту.

Голова Вченої ради  (Шпіка М. І.) 5 вересня 2014 р., протокол № 2

Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом
без письмової згоди ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014

© С. О. Закурдай, 2014

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Проектування та розробка електрообладнання транспортних засобів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму 6.050702 «Електромеханіка».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є функціонування і проектування електричного обладнання транспортних засобів при різних режимах роботи, а також застосування різних типів двигунів у якості тягових.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються
Фізика	Діагностика транспортних засобів
Вища математика	Організація та управління на транспорті
Конструкційні матеріали	Технічна експлуатація транспортних засобів
Теоретичні основи електротехніки	Ресурсозбереження на транспорті
Електроніка і мікросхемотехніка	
Механічне обладнання транспортних засобів	
Електричне обладнання транспортних засобів	
Теорія електроприводу	
Електропостачання електротранспорту	

Програма навчальної дисципліни складається з *одного модуля*, який містить такі *змістові модулі*:

ЗМ 1.1 Система електропостачання транспортних засобів.

ЗМ 1.2 Система пуску двигунів внутрішнього згоряння транспортних засобів.

ЗМ 1.3 Система запалювання транспортних засобів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 *Метою* вивчення дисципліни є формування у студентів системи знань про кваліфіковану експлуатацію та проектування електричного обладнання транспортних засобів, удосконалення знання основних закономірностей його функціонування у режимах пуску та електродинамічного гальмування.

1.2 Основними *завданнями*, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка майбутніх спеціалістів з питань:

- освоєння сучасного електрообладнання транспортних засобів;
- розуміння взаємодії усіх елементів транспортних засобів;
- підтримка необхідного рівень працездатності транспортних засобів;
- вдосконалення експлуатації сучасних транспортних засобів;
- створення нових, більш економічних та надійних транспортних засобів.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- класифікацію електричного обладнання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання та тяговими електричними двигунами;
- конструкцію, принцип дії та взаємодію з іншими вузлами акумуляторної батареї, генератора, системи запалювання, електричного стартера;
- призначення високовольтного та низьковольтного допоміжного електричного обладнання;
- призначення превентивної та абортивної систем захисту електрообладнання;
- основні принципи проектування електричного обладнання транспортних засобів із застосуванням загально інженерних дисциплін.

вміти:

- кваліфіковано експлуатувати електричне обладнання транспортних засобів;
- здійснювати розрахунки різних режимів роботи електричного обладнання транспортних засобів;
- вирішувати задачі, пов'язаних зі встановленням технічної можливості уникнення відмов електричного обладнання транспортних засобів;
- визначити показники надійності електричного обладнання та складати необхідні звітні документи;
- розробляти пропозиції з підвищення якості роботи електричного обладнання транспортних засобів.

мати компетентності:

- здатність складати методичку розрахунків параметрів вузлів електрообладнання транспортних засобів;
- здатність до синтезу схем електротехнічних пристроїв і систем;
- здатність до застосування методів проектування, оформлення та узгодження конструкторської документації;
- здатність до тестування, дослідження, перевірок та юстирування експлуатації транспортних засобів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 годин / 4 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1.1 Система електропостачання транспортних засобів.

Тема 1. Призначення автомобільних генераторів та принцип їхньої дії.

Загальна характеристика генераторів транспортних засобів. Вимоги до генераторів транспортних засобів. Застосування генераторів транспортних засобів. Принцип дії генераторів транспортних засобів.

Тема 2. Трифазний випрямляч генератора.

Процес випрямлення напруги у математичної залежності. Схема трифазного випрямляча генератор транспортних засобів.

Тема 3. Генератори з додатковими випрямлячами для обмотки збудження.

Схема генераторної установки з додатковим випрямлячем. Визначення випрямленої напруги з періодом пульсації.

Тема 4. Принцип дії безконтактних індукторних генераторів змінного струму.

Схема безконтактного генератора змінного струму. Визначення зміни магнітного потоку.

Тема 5. Конструктивне виконання генераторів змінного струму.

Складові елементи генератора змінного струму. Конструкція безконтактного індукторного генератора.

Тема 6. Технічні та електричні характеристики генераторів.

Характеристика холостого ходу генератора змінного струму. Швидкісна характеристика генератора змінного струму. Швидкісна регульовальна характеристика генератора змінного струму. Зовнішня характеристика генератора змінного струму. Струмошвидкісна характеристика генератора змінного струму.

Тема 7. Реле-регулятори та регулятори напруги.

Контактно-вібраційні регулятори напруги. Контактно-транзисторні регулятори напруги. Безконтактні транзисторні регулятори напруги. Інтегральні регулятори напруги.

Тема 8. Акумуляторні батареї транспортних засобів.

Призначення акумуляторної батареї транспортних засобів. Типи акумуляторних батарей транспортних засобів. Процеси, що відбуваються в акумуляторі транспортних засобів.

Тема 9. Будова акумуляторних батарей.

Складові елементи акумуляторної батареї транспортних засобів. Маркірування стартерних акумуляторних батарей транспортних засобів.

Тема 10. Основні характеристики стартерних акумуляторних батарей.

Електрорушійна сила акумулятора транспортних засобів. Напруга акумуляторної батареї транспортних засобів. Внутрішній опір акумуляторної батареї. Ємність акумуляторної батареї. Потужність акумуляторної батареї.

Термін служби акумуляторних батарей.

Змістовий модуль 1.2 Система пуску двигунів внутрішнього згорання транспортних засобів.

Тема 1. Загальні відомості.

Склад системі пуску двигуна. Призначення стартера. Принцип дії електродвигуна постійного струму. Схема керування електростартером двигуна.

Тема 2. Електромеханічні характеристики стартера.

Схема електродвигуна з паралельним збудженням і його електромеханічна та механічна характеристики. Схема електродвигуна з послідовним збудженням і його електромеханічні та механічна характеристики. Схема електродвигуна з змішаним збудженням і його електромеханічні та механічні характеристики.

Тема 3. Будова стартера транспортного засобу.

Складові елементи стартера транспортних засобів. Стартер з торцевим колектором. Стартер з планетарним редуктором та збудженням від постійних магнітів.

Тема 4. Електричні схеми керування стартером.

Керування роботою стартера транспортного засобу.

Тема 5. Системи полегшення пуску холодного двигуна.

Принцип системи полегшення пуску холодного двигуна. Свічки розжарювання. Свічки для підігрівання повітря у впускному трубопроводі.

Змістовий модуль 1.3 Система запалювання транспортних засобів.

Тема 1. Призначення системи запалювання транспортних засобів.

Структурна схема батарейної системи запалювання.

Тема 2. Класифікація батарейних систем запалювання.

Класифікація по способу керування (синхронізації) системою запалювання. Класифікація по способу регулювання кута випередження запалювання. Класифікація по способу накопичення енергії. Класифікація по типу силового реле (по способу розмикання Класифікація первинного кола котушки запалювання). Класифікація по способу розподілу імпульсів високої напруги по циліндрах двигуна. Класифікація по типу захисту від радіоперешкод.

Тема 3. Вимоги до систем запалювання. Основні параметри.

Вимоги до систем запалювання. Основні параметри системи запалювання.

Тема 4. Класична система запалювання.

Принцип роботи класичної системи запалювання. Регулювання кута випередження запалювання. Конструкція апаратів запалювання.

Індивідуальне завдання:

Розрахунково-графічна робота на тему: «Розрахунок механічних характеристик стартерного двигуна послідовного збудження при різних температурах навколишнього середовища».

3. Рекомендована література

1. Туревский И. С. Электрооборудование автомобилей / И. С. Туревский, В. Б. Соков, Ю. Н. Калинин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М., 2005. – 368 с.
2. Роговцев В. Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олдфилд. – М.: Транспорт, 2000. – 368 с.
3. Соснин Д. А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей / Д. А. Соснин. – М.: СОЛОН-Р, 2001. – 272 с.
4. Стуканов В. А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобіля / В. А. Стуканов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 368 с.
5. Стуканов В. А. Устройство автомобилей / В. А. Стуканов, К. Н. Леонтьева. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 496 с.
6. Ефремов И. С. Теория и расчет электрооборудования подвижного состава ГЭТ / И. С. Ефремов, В. Г. Косарев. – М.: Высшая школа, 1976. – 479 с.

7. Пролыгин А. П. Электрооборудование подвижного состава городского электрифицированного транспорта / А. П. Пролыгин, А. А. Рабинович. – М.: Энергия, 1973. – 352 с.
8. Корягина Е.Е. Электрооборудование трамваев и троллейбусов / Е. Е. Корягина, О. А. Коськин. – М.: Транспорт, 1982. – 296 с.
9. Ефремов И. С. Теория и расчет троллейбусов (электрическое оборудование) / И. С. Ефремов, В. Г. Косарев. – М.: Высшая школа, 1981. – 294 с.
10. Тихменев Б.Н. Подвижный состав электрифицированных железных дорог / Б. Н. Тихменев, Л. М. Трахтман. – М.: Транспорт, 1980. – 471 с.
11. Гаврилов Я.И. Вагоны метрополитена с импульсными преобразователями / Я. И. Гаврилов, В.А. Мнацаканов. – М.: Транспорт, 1986 – 230 с.
12. Андрійченко В. П. Електричне обладнання транспортних засобів: Конспект лекцій для студентів 3-4 курсів денної форми навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальності «Електричні системи і комплекси транспортних засобів» (СТ) / В. П. Андрійченко, С. О. Закурдай; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; – Х.: ХНАМГ, 2009. – 137 с.
13. Андрійченко В. П. Проектування та розробка електричного обладнання транспортних засобів: Конспект лекцій для студентів 4 курсу всіх форм навчання підготовки 6.050702 – «Електромеханіка» спеціальності «Електричні системи і комплекси транспортних засобів» (СТ) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; Уклад.: В. П. Андрійченко, С. О. Закурдай. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 118 с.
14. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів, практичних занять та виконання розрахунково–графічної роботи з дисципліни “Проектування та розробка електрообладнання транспортних засобів” (для студентів 4 курсу всіх форм навчання підготовки 6.050702 – «Електромеханіка» спеціальності «Електричні системи і комплекси транспортних засобів» (СТ)) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; Уклад.: В. П. Андрійченко, С. О. Закурдай. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 23 с.
15. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Проектування та розробка електрообладнання транспортних засобів” (для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.05070202 – „Електричні системи і комплекси транспортних засобів”)”) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва, уклад. В. П. Андрійченко, С. О. Закурдай – Х.: ХНАМГ, 2010.– 67с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

1 модуль – залік.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Поточні та підсумкові комплекти тестових завдань, індивідуальні завдання, теми розрахунково-графічної роботи.

АНОТАЦІЯ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є функціонування і проектування електричного обладнання транспортних засобів при різних режимах роботи, а також застосування різних типів двигунів у якості тягових.

Перспективними напрямками підвищення ефективності транспорту є впровадження нових технологій, що сприяють подовженню терміну служби експлуатованих транспортних засобів, забезпеченню високої надійності та економічності його роботи, високої якості виготовлення й ремонту, скорочення експлуатаційних витрат.

Для вирішення цих актуальних завдань потрібні висококваліфіковані інженерні кадри, здатні не тільки вдосконалювати експлуатацію існуючих транспортних засобів, але й створювати нові, більш економічні та надійні. Тому майбутні фахівці повинні в короткі строки освоювати сучасне електрообладнання транспортних засобів, навчитися розуміти взаємодію його елементів й підтримувати необхідний рівень працездатності в експлуатації.

Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни «Проектування та розробка електрообладнання транспортних засобів».

Дисципліна «Проектування та розробка електрообладнання транспортних засобів» є вибірковою навчальною дисципліною відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму 6.050702 «Електромеханіка» за переліком програми для підготовки спеціалістів спеціальності «Електричні системи і комплекси транспортних засобів».

АНОТАЦІЯ

Предметом изучения учебной дисциплины является функционирование и проектирование электрооборудования транспортных средств в различных режимах работы, а также применения различных типов двигателей в качестве тяговых.

Перспективными направлениями повышения эффективности транспорта является внедрение новых технологий, способствующих продлению срока службы эксплуатируемых транспортных средств, обеспечению высокой надежности и экономичности его работы, высокого качества изготовления и ремонта, сокращение эксплуатационных расходов.

Для решения этих актуальных задач нужны высококвалифицированные инженерные кадры, способные не только совершенствовать эксплуатацию существующих транспортных средств, но и создавать новые, более экономичные и надежные. Поэтому будущие специалисты должны в короткие сроки осваивать современное электрооборудование транспортных средств, научиться понимать взаимодействие его элементов и поддерживать необходимый уровень работоспособности в эксплуатации.

Все это обуславливает актуальность изучения дисциплины «Проектирование и разработка электрооборудования транспортных средств».

Дисциплина «Проектирование и разработка электрооборудования транспортных средств» является выборочной учебной дисциплиной в соответствии с образовательно-профессиональной программы подготовки бакалавра направления 6.050702 «Электромеханика» по перечню программы для подготовки специалистов специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств».

ABSTRACT (ANNOTATION)

The object of study of the discipline is the function and design of electrical vehicles in various modes as well as application of different types of engines as traction.

Promising ways of increasing the efficiency of transport is the introduction of new technologies contributing to extend the life of vehicles in use, ensuring high reliability and efficiency of its work, high quality manufacturing and repair, reduced operating costs.

To address these urgent tasks need highly qualified engineering staff, can not only improve the operation of existing vehicles, but also to create new, more economical and reliable. Therefore, future professionals should promptly develop modern electric vehicles, learn to understand the interaction of its elements and maintain the necessary level of efficiency in operation.

All this leads to the relevance of the discipline, "Design and development of electrical vehicles."

Discipline, "Design and development of electrical vehicles" is a selective academic discipline in accordance with the educational and vocational training programs for bachelor direction 6.050702 "Electromechanics" on the list of programs for the training specialty "Electrical systems and complexes of vehicles."