МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

О.В. Донець

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ **“ТЕОРІЯ ТА РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ”**

(для студентів 5 курсу денної форми навчання
напряму підготовки 0922 – «Електромеханіка»)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни “Теорія та розрахунок електрообладнання рухомого складу” для студентів 5 курсу денної форми навчання напряму підготовки 0922 – «Електромеханіка» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва: уклад.: О.В. Донець – Харків: ХНАМГ, 2009.- 16с.

Укладачі: О.В. Донець

Рецензент: к.т.н. В.П. Андрійченко

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри електричного транспорту (протокол № 1 від 28.08.2008 р.)

© О.В. Донець ХНАМГ, 2009

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП…… 4

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ..... 5

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни..... 5

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни..... 5

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги..... 6

1.4. Рекомендована основна навчальна література..... 6

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни..... 7

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ..... 9

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи…… 9

2.2. Зміст дисципліни…… 10

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента…… 10

2.4. Лекційний курс…… 10

2.5. Практичні заняття…… 11

2.6. Лабораторні роботи…… 12

2.7. Індивідуальні завдання …….. 12

2.8. Самостійна навчальна робота студентів…… 13

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту…… 14

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення…… 16

ВСТУП

У даній дисципліні вивчаються сучасні прийоми і методи розрахунку статичних і динамічних режимів електроприводу сучасного рухомого складу. Приводиться завдання аналізу, розрахунку і проектування електрообладнання рухомого складу.

За останні десять років на зміну традиційним реостатно-контактним системам регулювання тягового електроприводу приходять нові системи безконтактного тиристорного управління тяговими машинами, електромашинні джерела живлення замінюються статичними. Застосування цих систем дозволяє значно підвищити надійність роботи електроустаткування рухомого складу. Скорочення числа контактних апаратів і застосування електронних апаратів, що використовують мікропроцесорну систему управління і діагностики обумовлює поліпшення динамічних показників рухомого складу, скорочення витрат електроенергії і зниження трудомісткості робіт по їх обслуговуванню.

Дисципліна «Теорія та розрахунок електрообладнання рухомого складу» є нормативною з циклу професійних дисциплін для підготовки спеціалістів напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання теорії та методів дослідження режимів роботи електричних машин, а також теоретичної механіки, фізики та вищої математики.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Освітньо-кваліфікаційна характеристика рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;
- СВО ХНАМГ Освітньо-професійна програма рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;
- Навчальний план підготовки бакалавра за напрямом 0922 – «Електромеханіка» спеціальностей 6.092200 – «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт» 2005 р.

Програма ухвалена кафедрою електричного транспорту (протокол № 2 від 7 вересня 2007 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт(протокол № 1 від 25 вересня 2007 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни. Формування знань теорії роботи і принципів дії, основ проектування і режимів експлуатації електричного устаткування рухомого складу.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні. Дисципліна вивчає електрообладнання рухомого складу постійного та змінного струму, електронних імпульсних перетворювачів електричної енергії що впроваджуються на міському електротранспорті, у т.ч. з мікропроцесорним керуванням.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	**Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну**
Вища математика	Електричне обладнання рухомого складу
Фізика	Електропостачання ЕТ
Теоретичні основи електротехніки	Технічна діагностика
Електроніка і мікросхемотехніка	Ремонт рухомого складу
Електричні машини	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни
(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. «Теорія та розрахунок електрообладнання рухомого складу»

(4,5/162)

ЗМ 1.1. Загальні характеристики, склад, структурні схеми, класифікація електроустаткування РС.

ЗМ 1.2. Пристрої керування силових напівпровідникових ключів. Параметри керуючих сигналів тиристорів і транзисторів

ЗМ 1.3. «Асинхронний тяговий електропривод змінного струму»

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	**Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)**	**Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)**
Студент повинен знати: Режими роботи і механічні характеристики електричних апаратів електроприводів, типові механічні характеристики механізмів і електродвигунів, аналізувати умови та показники експлуатації.	Розробка проектних рішень, схем та виконання розрахунків для систем управління нового рухомого складу (ПФ. Д. 0.-1). Вибір оптимальних параметрів основного обладнання електротехнічних систем і комплексів (ПФ.Д.0.-8).	Проектна
Студент повинен вміти: Вміти розраховувати тепловий режим силових ключів імпульсних перетворювачів; Вміти вибирати високовольтне тягове електроустаткування РС.	Оцінка перспектив розвитку та модернізації систем управління транспортних засобів (ПФ.Е.1-5). Проведення стендових випробувань основного обладнання електротехнічних комплексів і систем після випробування (ПФ.Д.№-1).	Конструкторська Контрольна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Єфремов И.С., Косарев Г.В. Теорія і розрахунок електроустаткування рухомого складу міського електричного транспорту. – М.: Вища школа, 1976. – 580с.
2. Єфремов И.С., Косарев Г.В. Теорія і розрахунок тролейбусів (електричне устаткування). Ч. 1, 2. – М.: Вища школа, 1981. – 248, 293с.
3. Єфремов И.С., Кобозев В.М., Шевченко В.В. Технічні засоби міського електричного транспорту. – М.: Вища школа, 1985. – 448с.
4. Електротехнічний довідник. Т.3: Кн. 2. Використання електричної енергії / Під ред. И.Н. Орлова й ін. – 7-і изд. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 616с.
5. Силові напівпровідникові прилади / Переклад з англ. під ред. В.В. Токарєва. – Воронеж, 1995. – 662с.

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

Теорія та розрахунок електрообладнання рухомого складу

Мета та завдання вивчення дисципліни. Формування знань теорії роботи і принципів дії, основ проектування і режимів експлуатації електричного устаткування рухомого складу. (за ОПП)

Предмет дисципліни: вивчення тягового електроприводу постійного та змінного струму, електронних імпульсних перетворювачів електричної енергії для тягового електроприводу що впроваджуються на міському електротранспорті
Дисципліна має 1 модуль та 3 змістових модуля:

Модуль 1. Теорія та розрахунок електрообладнання рухомого складу 4,5 кредит/162год.

ЗМ 1.1. Загальні характеристики, склад, структурні схеми, класифікація електроустаткування РС.

ЗМ 1.2. Пристрої керування силових напівпровідникових ключів. Параметри керуючих сигналів тиристорів і транзисторів.

ЗМ 1.3. Асинхронний тяговий електропривод змінного струму.

Аннотация программы учебной дисциплины

Теория и расчет электрооборудования подвижного состава

Цель и задачи изучения дисциплины. Формирование знаний теории и принципов действия, основ проектирования и режимов эксплуатации электрического оборудования подвижного состава (ОПП).
Предмет дисциплины: изучение тягового электропривода постоянного и переменного тока, электронных импульсных преобразователей электрической энергии для тягового электропривода который внедряется на городском электротранспорте.
Дисциплина имеет 1 модуль и 3 содержательных модуля:

Модуль 1. Теория и расчет электрооборудования подвижного состава 4,5 кредита/162ч.

СМ 1.1. Общие характеристики, состав, структурные схемы, классификация электрооборудования подвижного состава.

СМ 1.2. Устройства управления силовыми полупроводниковыми ключами. Параметры управляющих сигналов тиристоров и транзисторов.

СМ 1.3. Асинхронный тяговый электропривод переменного тока.

Annotation of program of educational discipline

Theory and calculation of electrical equipment of mobile composition

The purpose and problems of studying of discipline. Formation of knowledge of the theory and principles of action, bases of designing and modes of operation of the electric equipment of rolling stock (OPP).
Subject of discipline: studying of the traction electric drive constant and an alternating current, electronic pulse converters of electric energy for the traction electric drive which takes root on city electrotransport.
The discipline has 1 module and 3 substantial modules:

The module 1. Theory and calculation of electrical equipment of mobile composition 4,5 credits / 162h.

SM 1.1. General characteristics, structure, block diagrams, classification of an electric equipment of a rolling stock.

SM 1.2. Devices of management of power semi-conductor keys. Parameters of managing signals тиристоров and transistors.

SM 1.3. The asynchronous traction electric drive of an alternating current.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1.Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, абревіатура)	Форма навчання	Семестр(и)	Години									Іспити (семестри)	Заліки (семестри)
			Всього	Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
					Лекції	Практичні семінари	Лабо-раторні		Кон.роб.	КР	РГР		
6.092202 ЕТ	Ден-на	5	162	72	36	18	18	90	-	20	-	5	-

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. «Теорія та розрахунок електрообладнання рухомого складу 4,5/162)

(назва дисципліни) (кількість кредитів/годин)

ЗМ 1.1. Загальні характеристики, склад, структурні схеми, класифікація електроустаткування РС. (2/72)

(назва модулю) (кількість кредитів/годин)

Базові навчальні елементи:

1. Контроль технічного стану високовольтного обладнання.
2. Загальна характеристика розподільних пристроїв.
3. Схеми електрообладнання рухомого складу.
4. Силовий перетворювач.
5. Система управління.
6. Регулювання швидкості.
7. Діапазон регулювання.
8. Стабільність регулювання.

ЗМ 1.2. Пристрої керування силових напівпровідникових ключів. Параметри керуючих сигналів тиристорів і транзисторів. (1,5/54)

(назва модулю) (кількість кредитів/годин)

Базові навчальні елементи:

1. Силові напівпровідникові ключі.
2. Способи комутації силових ключів.
3. Вибір напівпровідникові ключів.
4. Принципи управління комутацією ключів.
5. Елементна база електричних перетворювачів.
6. Схеми захисту силових ключів.
7. Схеми сигналізації пробою тиристорів.
8. Схеми контролю напруги та обриву фаз.

ЗМ 1.3. «Асинхронний тяговий електропривод змінного струму» (1/36)

(назва модулю) (кількість кредитів/годин)

Базові навчальні елементи:

1. Частотний метод регулювання напруги.
2. Зворотний зв'язок в частотно-регульованому асинхронному електроприводі.
3. Надійність частотного електроприводу.
4. КПД частотного електроприводу.
5. Конструювання блоків захисту.
6. Конструювання систем охолодження.
7. Використання нових напівпровідникових ключів.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями
та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	4,5/162	36	18	18	90
ЗМ 1.1	1/36	6	6	4	20
ЗМ 1.1	2/72	18	6	8	40
ЗМ 1.2	1,5/54	12	6	6	30

2.4. Лекційний курс

Зміст	Кількість годин	
	Денне навчання	Заочне навчання
1	2	3
1. Сучасний стан і тенденції розвитку РС МЕТ. Характеристики сучасного РС.	2	
2. Загальні характеристики, склад, структурні схеми, класифікація електроустаткування РС.	2	
3. Високовольтне тягове електроустаткування РС. Тягові електродвигуни й електричні апарати.	2	
4. Принципи імпульсного керування тягового електропривода постійного струму.	2	
5. Силові напівпровідникові ключі імпульсних регуляторів. Режими роботи і класифікація силових ключів.	4	
6. Пристрої керування силових напівпровідникових ключів. Параметри керуючих сигналів тиристорів і транзисторів.	2	
7. Схеми і пристрої захисту силових ключів імпульсних регуляторів. Захист від струмів перевантаження і короткого замикання.	4	
8. Системи керування і регулювання тягового електропривода. Пристрої завдання швидкості РС.	4	

Продовження табл.

1	2	3
9. Асинхронний тяговий електропривод змінного струму. Принципи частотного керування асинхронних двигунів.	6	
10. Тиристорні перетворювачі постійного струму. Електромагнітні процеси в схемі трифазного мостового тиристорного випрямляча.	6	
11. Принципи конструювання силових електронних перетворювачів для РС МЕТ.	2	
ЗАГОЛОМ	**36**	

2.5. Практичні заняття

Зміст	Кількість годин	
	Денне навчання	Заочне навчання
1. Ввідне заняття. Видача завдання на курсову роботу	2	
2. Специфіка електроустаткування тролейбусів, трамваїв, метрополітену.	2	
3. Основи розрахунку параметрів і вибору устаткування тягового електропривода РС.	2	
4. Імпульсне регулювання напруги якірного кола тягових електродвигунів.	2	
5. Основні параметри і характеристики силових діодів, однооперацiйних тиристорів.	2	
6. Параметри керуючих сигналів тиристорів і транзисторів.	2	
7. Захист від струмів перевантаження і короткого замикання. Захист від перенапруг.	2	
8. Принципи частотного керування асинхронних двигунів.	2	
9. Компонування і монтаж устаткування. Системи охолодження. Способи захисту устаткування від впливів навколишнього середовища.	2	
ЗАГОЛОМ	**18**	

2.6. Лабораторні роботи

Тематика	Кількість годин за спеціальностями	
	7.092202	
1.Ввідне заняття. Проходження інструктажу з техніці безпеки.	2	
2. Електрообладнання тролейбусів, трамваїв, вагону метрополітену.	2	
2. Однофазний двохполуперіодний керований випрямляч.	4	
3. Асинхронний тяговий електропривод змінного струму.	4	
4. Дослідження схем захисту силових ключів імпульсних регуляторів.	4	
5.Підсумкове заняття	2	
ЗАГОЛОМ	**18**	

2.7. Індивідуальні завдання:

Курсова робота

Курсова робота виконується для закріплення лекційного матеріалу та засвоєння методів діагностування конкретних вузлів та механізмів трамваю та тролейбуса.

Вихідні дані видаються студентам за варіантами (номер варіанта відповідає порядковому номеру студента в груповому журналі, або вибором студента за погодженням з викладачем).

У курсовій роботі повинні бути розроблені такі питання:

- розрахунок сил діючих на РС під час руху – 6год;
- побудова пускової та гальмівної характеристик ТЕД – 2год;
- побудова електромеханічних характеристик ТЕД – 2год;
- розрахунок та побудова пускової характеристики – 4год;
- розрахунок параметрів схеми електроприводу – 4год
- розрахунок струму та напруги в колах схеми, вибір силових тиристорів - 2год.

Обсяг розрахунково-графічної роботи складає: 30-40 аркушів пояснювальної записки.

Планований на виконання час: 20 годин самостійної роботи.

2.8. Самостійна навчальна робота студента

Організація самостійної роботи проводиться відповідно до нормативних вимог (Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладів. Затв. Наказам Міністерства освіти України 02.06.1993р., зареєстр. В Мінюсті України 23.11.1993р.)

Самостійна робота є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Навчальний час, відведений для самостійної роботи студента, регламентується навчальним планом (робочим навчальним планом) і повинен становити не менше 1/3 та не більше 2/3 загального обсягу навчального часу, відведеного для вивчення навчальної дисципліни.

З тих навчальних тем, де передбачено не лише засвоєння певного обсягу знань, а й вироблення необхідних практичних вмінь і навичок, обсяг аудиторних занять становить, як правило, близько 2/3, а з інших навчальних дисциплін — близько 1/3 загального обсягу часу.

Самостійна робота студентів повинна бути забезпечена всіма навчально-методичними засобами, необхідними для вивчення конкретної навчальної дисципліни чи окремої теми: підручниками, навчальними та методичними посібниками, конспектами лекцій, навчально-лабораторним обладнанням, електронно-обчислювальною технікою тощо.

Студентам також рекомендується для самостійного опрацювання відповідна наукова література та періодичні видання.

Методичне забезпечення самостійної роботи студентів повинне передбачає засоби самоконтролю (тести, пакет контрольних завдань тощо).

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з діагностики рухомого складу може виконуватися у бібліотеці, навчальних кабінетах і лабораторіях, комп'ютерних класах, а також в домашніх умовах.
Викладач визначає обсяг і зміст самостійної роботи, узгоджує її з іншими видами навчальної діяльності, розробляє методичні засоби проведення поточного та підсумкового контролю, аналізує результати самостійної навчальної роботи кожного студента. Така співпраця можлива, а іноді й необхідна, зокрема, при організації самостійної роботи студентів з використанням унікального обладнання та устаткування, складних систем доступу до інформації (комп'ютерних баз даних, систем автоматизованого проектування) тощо.

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

	Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	**Розподіл балів, %**
	МОДУЛЬ 1.	100
ЗМ 2.1	Тестування, контрольні роботи	20
ЗМ 2.2	Тестування, лабораторні роботи	20
ЗМ 2.3	Індивідуальні завдання, лабораторні роботи	20
	Підсумковий контроль (іспит)	40
	Всього	100%

Засоби контролю (заочна форма):

Форми поточного контролю знань.

Обов'язковим елементом самостійної роботи студента є виконання і захист курсової роботи. Контроль за виконанням курсової роботи виконується відповідно до графіку консультацій. Захист курсової роботи відбувається у позааудиторний час. Оцінюються знання студентом основних визначень і законів, а також вмінь застосовувати їх при виконанні технічних розрахунків. Курсова робота має бути виконана у повному обсязі, акуратно оформлена та містити аналіз отриманих результатів.

Підсумковий контроль знань.

Здійснюється в екзаменаційну сесію у формі іспиту, до якого допускаються студенти, що виконали і захистили курсову роботу. Кожний студент отримує екзаменаційний білет, у який входить три теоретичних питання і одна задача. Елементи білету (теоретичні питання і задача) охоплюють усі розділи дисципліни. Викладач оцінює по 4-бальній шкалі відповідь по кожному елементу білету. Загальна оцінка формується як середнє арифметичне оцінок по усім елементам білету з округленням до цілого числа.

Чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS, згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів обидві оцінки можуть бути переведені у відповідну систему за шкалою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	**Відмінно** – відмінне виконання лише з незначними помилками	**A**	більше 90 – 100
ДОБРЕ	**Дуже добре** – вище середнього рівня з кількома помилками	**B**	більше 80 – 90 включно
	Добре – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	**C**	більше 70 – 80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	**Задовільно** – непогано, але зі значною кількістю недоліків	**D**	більше 60 – 70 включно
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	**E**	більше 50 – 60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	**Незадовільно*** – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	**FX***	більше 26 – 50 включно
	Незадовільно** – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	**F****	від 0 – 25 включно

* з можливістю повторного складання;

** з обов'язковим повторним курсом.

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Єфремов И.С., Косарев Г.В. Теория и расчет троллейбусов (электрическое оборудование).Ч.2: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. школа, 1981. – 248 с., ил.	1,1-2,1
2	Я. И. Гаврилов, В.А. Мнаацканов. Вагоні метрополитена с импульсніми преобразователями,- М.: Транспорт, 1986-229с	1,3
3	Єфремов И.С., Косарев Г.В. Теорія і розрахунок електро-устаткування рухомого складу міського електричного транспорту. – М.: Вища школа, 1976. – 580с	1,2-2,2
4.	Максимов А.Н. Городской электротранспорт: троллейбус. Учебник для нач. проф. образования / А.Н. Максимов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004 – 256 с	1,3-2,3
5.	Добровольская Э.М. Электропоезда метрополитена: Учебник для нач. проф. образования. – М.: ИРПО: М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 320 с.	1÷1,3
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
6	Преобразовательная тех. в электроприводе и электрическом транспорте: Тематический сб./ ред.: И.С. Ефремов. и В.А. Лабунцов. – М. 1980 – 140с. Ил. - /труды / мош. Энергетич. ин.-т	2,2
7	Шенфельд Р., Хабигер Э. Автоматизированные электроприводы: Пер. с нем. / под ред. Ю.А. Борцова – М.: Энергоатомиздат, 1985 – 464с.	2,3
3. Нормативне забезпечення		
8	Закон України «Про міський електричний транспорт»	1,1-2,1
9	Закон України «Про транспорт»	1,2-2,2
10	Закон України «Про охорону праці»	1,3-2,3

© ХНАМГ, науково-методичний відділ 2009 рр.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Донець Олександр Вадимович

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни

“Теорія та розрахунок електрообладнання рухомого складу”

для студентів 5 курсу денної форми навчання

напряму підготовки 0922 – «Електромеханіка»

План 2009, поз. 220

Підп. до друку 02.03.2010 р. Формат 60х84 1/16
Друк на ризографі Ум. друк. арк. 0,9
Тираж 10 пр. Зам. № 6011

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001