

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. Бекетова

Кафедра електричного транспорту

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету «Електричний транспорт»



(Шпіка Микола Іванович)
(ПІБ)

11 2014 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка»
(шифр і повна назва галузі знань)

напрямок підготовки 050702 – «Електромеханіка»
(шифр і повна назва напрямку підготовки)

спеціальність 7.05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»
(шифр і повна назва спеціальності)

(фахові спрямування (для ОКР «бакалавр») або спеціалізації (для ОКР «спеціаліст») або магістерські програми (для ОКР «магістр»))

факультет «Електричний транспорт»

(повна назва факультету за належністю напрямку / спеціальності)

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» для студентів 5 курсу денної форми навчання і 6 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки – 050702 «Електромеханіка», спеціальністю – 7.05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»

Розробники: Бабічева Ольга Федорівна, доцент кафедри електричного транспорту, к.т.н.

Єсаулов Сергій Михайлович, доцент кафедри електричного транспорту, к.т.н.

Лукашова Наталія Павлівна, асистент кафедри електричного транспорту

Робочу програму схвалено на засіданні випускової кафедри

(за належністю напрямку / спеціальності)

«Електричний транспорт»

Протокол від « 02 » 09 2014 року № 2

Завідувач випускової кафедри

(підпис)

(Далека В.Х.)

(прізвище та ініціали)

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

Методист НМВ

(підпис)

(Протокол № 2)

(ПІБ)

«7» лютого 2014р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова , 2014 рік

© Бабічева Ольга Федорівна, 2014 рік

© Єсаулов Сергій Михайлович, 2014 рік

© Лукашова Наталія Павлівна, 2014 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6,5 _____	За вибором студента	Рік (роки) підготовки	
		1-й	1-й
		Семестр(и)	
		1-й	2-й
Загальна кількість годин – 234	Галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка» Напрямок підготовки 050702 «Електромеханіка»	Лекції*:	
		34 год.	16 год.
Модулів – 1		Практичні, семінарські*:	
		34 год.	10 год.
Змістових модулів (ЗМ) – 2		Лабораторні*:	
		17 год.	10 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 85 самостійної роботи студента – 149		Самостійна робота*:	
		149 год.	198 год.
Тижневих годин для заочної форми навчання: аудиторних – 85 самостійної роботи студента – 198	Спеціальність: 7.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» Освітньо-кваліфікаційний рівень: Спеціаліст	Індивідуальні завдання:	
		36 год.	36 год.
Індивідуальне завдання (ІЗ). Курсова робота: «Проектування технологічного пристрою для металообробного верстата та розробка системи автоматичного контролю технологічних параметрів при обробці досліджувальної деталі»		Вид контролю: (залишіть потрібне; вказати номери семестрів)	
		залік	залік

Примітка:

* вказуються години відведені по дисципліні в цілому на дану навчальну роботу.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання – 36,3% до 63,7%
для заочної форми навчання – 36,3% до 84,6%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

(за текстом однойменного «Розділу 1» з Програми навчальної дисципліни)

Мета: формування у студентів системи знань, вмінь та практичних навичок з основ автоматизованого проектування та конструювання електромеханічних пристроїв для керування технологічними процесами і обладнанням систем автоматизації та електроприводів.

Завдання:

- ✓ розуміти принципи схемотехніки;
- ✓ володіти основами створення і використання різних систем для керування технологічними процесами і обладнанням систем автоматизації та електроприводів;
- ✓ володіти організацією та методикою проектування різних пристроїв та схем обладнання для систем автоматизації та електроприводів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- ✓ периферійне устаткування, структуру електромеханічних пристроїв комунального господарства;
- ✓ призначення, функції, принципи дії периферійних компонентів автоматичних пристроїв;
- ✓ принципи проектування вузлів цифрової техніки, реалізації блок-схем та алгоритмів електромеханічних пристроїв;
- ✓ перспективні напрямки розвитку електромеханічної техніки та елементної бази пристроїв, що складають основу створення систем автоматики;
- ✓ принципи проектування та основних положень САПР на прикладі знайомих пакетів прикладних програм (КОМПАС, SinSys).

вміти:

- ✓ складати схеми електромеханічних пристроїв;
- ✓ застосовувати навички проектування в системі КОМПАС;
- ✓ проектувати і конструювати електромеханічні пристрої і системи автоматики для комунального господарства.

мати компетентності: при використанні програмного забезпечення КОМПАС, SinSys, Word, Excel, Math Cad.

Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Змістовий модуль 1. *Основи автоматизованого проектування в системі КОМПАС*

Тема 1. Вступ до автоматизованого проектування.

1. Основи автоматизованого проектування. Мета і принципи автоматизованого проектування.
2. Загальні відомості про програму, короткий огляд розвитку сімейства САПР КОМПАС.
3. Основні продукти сімейства "КОМПАС".
4. Установка програмного забезпечення
5. Додаткові освітні можливості САПР.

Тема 2. Компас – швидкий старт.

1. Налаштовування робочих параметрів креслення.
2. Основні команди для роботи в системі КОМПАС.
3. Бібліотеки системи. Підключення бібліотек.
4. Основні панелі і меню екрану КОМПАС.
5. Робота з основними командами панелей інструментів

Тема 3. Основи проектування у системі КОМПАС.

1. Точність побудування параметрів об'єктів креслення.
2. Системи координат, одиниці виміру, ЄСКД.
3. Види і шари креслення.
4. Виміри на кресленні й розрахунок МЦХ.

Тема 4. Робота із креслярськими документами.

1. Основні конструкторські документи.
2. Створення специфікації збірного креслення.
3. Оформлення креслення.
4. Виведення у друк документу.

Змістовий модуль 2. *Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв*

Тема 5. Основи 3D моделювання

1. Основні можливості та інструменти КОМПАС 3D.
2. Основні прийоми створення моделей: «витискування» та «поворот навколо осі».
3. Основні прийоми створення моделей : «за перерізами».
4. Основні прийоми створення моделей: «кінематичні операції».
5. Спеціальні можливості КОМПАС 3D: АРМ – FEM.
6. Використання прикладної бібліотеки КОМПАС 3D.

Тема 6. Спеціальні можливості програми КОМПАС.

1. Комплекс програм КОМПАС- GEARS.

2. Комплекс програм КОМПАС-SHAFT 2D.
3. Додаток АРМ - FEM.

Тема 7. Створення збірних об'єктів.

1. Способи створення збірки у 3D.
2. Компактна панель у режимі збірки.
3. Особливості створення збірки.
4. Рознесення компонентів збірки.

Тема 8. Параметризація проєктованих об'єктів.

1. Параметризація об'єктів 2D.
2. Параметризація об'єктів 3D.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр/сем	срс		лек	лаб	пр/сем	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. Автоматизоване проектування електромеханічних систем (семестр 1) (семестр 2)										
Змістовий модуль 1. Основи автоматизованого проектування в системі КОМПАС										
Тема 1. Вступ до автоматизованого проектування	18	2	-	2	14	20	-	-	-	20
Тема 2. Компас – швидкий старт.	30	6	4	6	14	24	2	1	1	20
Тема 3. Основи проектування у системі КОМПАС.	32	6	6	6	14	27	2	2	2	21
Тема 4. Робота із креслярськими документами	24	4	2	4	14	26	2	2	2	20
<i>Разом за ЗМ 1</i>	<i>104</i>	<i>18</i>	<i>12</i>	<i>18</i>	<i>56</i>	<i>97</i>	<i>6</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>81</i>
Змістовий модуль 2. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв										
Тема 5. Основи 3D моделювання	28	6	2	6	14	28	4	2	2	20
Тема 6. Спеціальні можливості програми КОМПАС.	18	2	-	2	14	24	2	1	1	20
Тема 7. Створення збірних об'єктів	30	6	3	6	15	29	4	2	2	21
Тема 8. Параметризація проєктованих об'єктів	18	2	-	2	14	20	-	-	-	20
<i>Разом за ЗМ 2</i>	<i>94</i>	<i>16</i>	<i>5</i>	<i>16</i>	<i>57</i>	<i>101</i>	<i>10</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>81</i>
Усього годин	198	34	17	34	113	198	16	10	10	162
Змістовий модуль Індивідуальне завдання. Проектування технологічного пристрою для металообробного верстата.										
Інд. завдання (ІЗ) Курсова робота	36	-	-	-	36	36	-	-	-	36
Усього годин	234	34	17	34	149	234	16	10	10	198

5. Теми семінарських занять

не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Завдання на проектування технологічного пристрою для фрезерування шпонкового пазу	2	0,5
2	Розрахунок основних параметрів для проектування технологічного пристрою для фрезерування шпонкового пазу	2	0,5
3	Проектування технологічного пристрою для фрезерування шпонкового пазу	13	4
4	Розробка принципової схеми пристрою автоматичного контролю технологічних операцій обробки досліджуваної деталі	13	4
5	Проектно-конструкторська документація	4	1
Разом		34	10

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Основи роботи в системі КОМПАС. Створення простих об'єктів креслення	1	0,5
2	Створення складних об'єктів креслення	2	0,5
3	Створення елементів електричних схем та логічних функцій	2	-
4	Побудова електричних схем	2	1
5	Будування механічного пристрою. Збірне креслення.	4	2
6	Деталювання стандартних виробів механічного пристрою	2	2
7	Створення робочої документації креслення. Специфікації	2	2
8	Створення 3D моделі деталі в системі КОМПАС	2	2
Разом		17	10

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вступ до автоматизованого проектування	11	16
2	Компас – швидкий старт	11	16
3	Основні панелі і меню екрану КОМПАС	11	16
4	Основи проектування у системі КОМПАС	11	16
5	Засоби забезпечення точності будування. Види і шари креслення	11	16
6	Створення специфікації збірного креслення	11	16
7	Основи 3D моделювання	12	17
8	Створення збірних об'єктів	12	17
9	Параметризація проєктованих об'єктів	11	16
10	Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв	12	16
11	Курсова робота	36	36
Разом		149	198

9. Індивідуальні завдання (ІЗ)

№ з/п	Вид Індивідуального завдання	Семестр	Найменування завдання	Обсяг завдання	Кількість годин
1	Курсова робота	9 (денна форма) 11 (заочна форма)	«Проектування технологічного пристрою для металообробного верстата та розробка системи автоматичного контролю технологічних параметрів при обробці досліджувальної деталі»: Розділ 1: Проектування технологічного пристрою для металообробного верстата (фрезерування шпонкового пазу). Розділ 2: Розробка системи автоматичного контролю технологічних параметрів при обробці досліджуваної деталі	Пояснювальна записка на 25 – 30 стор. 2 креслення форматом А1 або А2	36

10. Методи навчання

Теоретичні, розрахункові і практичні положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом, при виконанні розрахунково-графічної роботи, самостійної роботи з навчальною і технічною літературою.

Вивчення дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» базується на знанні циклу загальноосвітніх і загальнонаукових дисциплін, а також на знаннях і вміннях, отриманих студентами в процесі проходження навчальних і виробничих практик.

Окремі теми дисципліни вивчаються з різним ступенем поглиблення та деталізації, що передбачено цією робочою програмою. Поточний модульний контроль проводиться методом виконання студентами письмових модульних контрольних робіт.

Остаточна оцінка знань студентів з дисципліни – інтегральна (100-бальна).

11. Методи контролю

Методи контролю знань студентів:

1. Проміжні методи контролю за темами (контрольні роботи, тестові завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожну тему та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

2. Курсова робота оцінюється як змістовий модуль.

3. Залік проводиться письмово.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

Поточна і семестрова атестація та самостійна робота								Сума	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					ЗМ Курсова робота
T1*	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
7	8	8	7	8	7	8	7	40%	100%
30%				30%					

* якщо доцільно, бали можуть призначатися також окремо за темами (T1, T2, ... , T6, T...), що входять до змістових модулів

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90 – 100	відмінно	зараховано	A
82 – 89	добре		B
74 – 81			C
64 – 73	задовільно		D
60 – 63			E
35 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	Fx
0 – 34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	F

13. Методичне забезпечення

(навчально-методичні матеріали за дисципліною видані Університетом, зокрема конспекти лекцій, методичні вказівки (рекомендації) тощо)

1. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. **Навчальний посібник** з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») – Х.: ХНАМГ, 2009. - 286 с.
2. **Моделювання та досліди в середовищі пакету програм SinSys.** Практичне керівництво до використання програми SinSys і виконання розрахунково-графічної та самостійної робіт для дисциплін «Мікропроцесорні пристрої електротранспорту», «Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів», «Мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів», «Мікропроцесорні пристрої», «Автоматизація технологічних процесів», «Автоматизація технологічних процесів та установок», «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» ((для студентів 4–5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 0922 (6.050702 – «Електромеханіка»)) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 62с.
3. **Методичні вказівки** до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів усіх форм навчання за спеціальностями 7.05070204, 8.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») / Харк. нац. ун-т міськ. Госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: О. Ф. Бабічева, Н. П. Лукашова. – Х.: ХНУМГ, 2013. – 53 с.
4. **Методичні вказівки, до курсової, розрахунково-графічної та практичних робіт з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем»** (для студентів 5 - 6 курсів усіх форм навчання спеціальності 7.092203 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»). / Харк. нац. ун-т міськ. Госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов – Х.: ХНУМГ, 2013. – 50 с.
5. **Методичні вказівки до самостійного вивчення** дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5-6 курсів усіх форм навчання спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»). Укл.: Бабічева О.Ф. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 30 с.
6. Єсаулов С.М. Пакет навчальних програм SinSYS (синтез систем автоматики) под Windows 98/Me/XP/2000.- Харків: ХНАМГ, 2010 – 2012.

14. Рекомендована література

Базова

(за текстом «Розділу 3 Рекомендована література» з Програми навчальної дисципліни)

1. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Навчальний посібник з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») – Х.: ХНАМГ, 2009. - 286 с.
2. Моделювання та досліди в середовищі пакету програм SinSys. Практичне керівництво до використання програми SinSys і виконання розрахунково-графічної та самостійної робіт для дисциплін «Мікропроцесорні пристрої електротранспорту», «Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів», «Мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів», «Мікропроцесорні пристрої», «Автоматизація технологічних процесів», «Автоматизація технологічних процесів та установок», «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» ((для студентів 4–5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 0922 (6.050702 – «Електромеханіка»)) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 62с.
3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336с.
4. Шалумов А.С., Багаев Д.В. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-ГРАФИК: Часть 1. Введение в КОМПАС: Уч. пособие. – Ковров: КГТА, 2003. - 42 с.
5. Шалумов А.С., Багаев Д.В., Осипов А.С. Система автоматизированного проектирования КОМПАС – ГРАФИК: Часть 2. Проектирование в КОМПАС: Уч. пособие. – Ковров: КГТА, 2005. - 42 с.
6. Аветисян Д.А. Основы автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей. – М.: Высшая школа, 2007. – 271с.
7. Автоматизация производства: Учеб. Для сред.проф.учеб.заведений/В.Н. Брюханов, А.Г. Схиртладзе, В.П. Вороненко; под.ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш.шк., 2005. – 367с.

Допоміжна

(підручники, навчальні посібники, курси лекцій, довідники та інші корисні студенту видання)

1. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Навчальний посібник з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») – Х.: ХНАМГ, 2009. - 286 с.
2. Ганин Н. Б. Проектирование в системе КОМПАС–3D V11 + DVD. – М.: ДМК Пресс, 2010. - 776 с.
3. Серёгин А.А., Забродин В.П., Пономаренко И.Г., Бутенко А.Ф. Портаков А.Б. Автоматизированное конструирование деталей машин в КОМПАС–График: лабораторный практикум. – Черноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 134с.
4. Забродин В.П. Расчет и конструирование цилиндрического редуктора с применением КОМПАС–График: учебное пособие / В.П.Забродин, И.Г. Пономаренко. – Черноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010. – 190с.
5. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.
6. Иванов А.Н, Ежова К.В., Зленко А.Н. Разработка конструкторской документации на оптико-электронные приборы в САПР КОМПАС – СПб: НИУ ИТМО, 2011. – 80 с.

15. Інформаційні ресурси

(фахово орієнтовані інтернет-сайти та електронні бібліотеки, електронні версії літератури рекомендованої вище у «Розділі 14» тощо)

1. Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>
2. Безкоштовне програмне забезпечення <http://edu.ascon.ru/main/download/freeware/>
3. Навчальні матеріали http://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/.
4. Уроки у КОМПАСі Саляхутдинова Р. <http://secret.kompas3d.su/>.
5. Безкоштовний сайт для молодих фахівців http://tehk.d.ru/leson_kompas/9_otrez_kas.html.
6. Корисні книги від АСКОН: http://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/.

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни
(назва)
 за напрямом / спеціальністю підготовки
(залишіть потрібне)

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри
(на якій розроблена робоча програма)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ” 201 _ року

Зав. випускової кафедри
(за належністю напрямку / спеціальності)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ” 201 _ року

Декан факультету
(за належністю напрямку / спеціальності)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ ” 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри
(на якій розроблена робоча програма)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ” 201 _ року

Зав. випускової кафедри
(за належністю напрямку / спеціальності)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ” 201 _ року

Декан факультету
(за належністю напрямку / спеціальності)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ ” 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри
(на якій розроблена робоча програма)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ” 201 _ року

Зав. випускової кафедри
(за належністю напрямку / спеціальності)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ” 201 _ року

Декан факультету
(за належністю напрямку / спеціальності)

..... (.....)
(підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ ” 201 _ року