МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Заступник ректора

проф._____І.П. Гладкий

“____” _____2012 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
(за вимогами кредитно – модульної системи)

з дисципліни “Основи автоматизації виробничих процесів в будівництві та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів”

в галузі знань 0601 «Будівництво та архітектура»

за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»

професійне спрямування – Автомобільні дороги і аеродроми

за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр».

"ЗАТВЕРДЖЕНО"
Методичною радою ХНАДУ,
Протокол №
Від . .2012 р.

Харків 2012

Робоча програма складена з дисципліни “Основи автоматизації виробничих процесів в будівництві та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів” у відповідності з вимогами державної навчально-професійної програми підготовки фахівців в галузі знань 0601 «Будівництво та архітектура» за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво» за освітньо-кваліфікаційним рівнем - бакалавр.

Робоча навчальна програма складена доц. к.т.н., Ільге Ігорем Генріховичем.

Робоча навчальна програма розглянута на засіданні кафедри автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій (протокол № 1 від „ 28 ” серпня 2012 р.)

Зав. кафедрою, професор _____ Нефьодов Леонід Іванович

Схвалено радою (методичною комісією) дорожньо-будівельного факультету (протокол № ___ від „____” _____ 20 р.)

Голова ради (комісії), _____ В.О. Псюрнік

ПОГОДЖЕНО

Зав. випускаючою

кафедрою, професор _____ В.К. Жданюк

«____»_____20 р.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(системний змістовий модуль)

1. Опис навчальної дисципліни

“Основи автоматизації виробничих процесів в будівництві та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів”

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг – 0,78 кредиту Усього змістових модулів – 9 Усього залікових (блоків змістових модулів) модулів – 3 Усього кількість годин: 28 год. Ауд. годин на тиждень – 2 год.	Галузь знань 0601 Будівництво та архітектура Напрям підготовки 6.060101 - Будівництво Освітньо – кваліфікаційний рівень – бакалавр. Кількість навчальних груп у потоці – 5 Укладач – доцент, к.т.н., Ільге І.Г.	Навчальна дисципліна нормативна Цикл професійної та практичної підготовки Рік підготовки – 4 Семестр навчання – 8 Кількість годин: лекції: 14 год. самостійна робота: 14 год. модульний контроль – тестування. підсумковий контроль – інтегрований залік (тестування).

2. Організаційно-методичні вказівки

Вступ

Навчальна дисципліна “Основи автоматизації виробничих процесів в будівництві та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів” відноситься до циклу нормативних дисциплін і читається на четвертому курсі у 8-ому семестрі студентам, що готуються за напрямом підготовки 6.060101 - Будівництво.

Предметом навчальної дисципліни є педагогічно адаптована система понять про принципи побудови систем автоматичного управління (САУ) на підприємствах дорожнього будівництва і основи теорії управління.

Мета дисципліни полягає в підготовці фахівців згідно кваліфікаційним вимогам до базової вищої освіти по напрямку підготовки 6.060101 - Будівництво до самостійного рішення задач і ефективного виконання виробничих функцій у галузі автоматизації дорожнього будівництва.

Завдання навчальної дисципліни полягають у формуванні у студентів комплексу знань, вмінь та уявлень, необхідних для самостійного рішення професійних задач в галузі побудови та експлуатації САУ виробничими процесами в будівництві на рівні, достатньому для практичної діяльності за фахом.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

Знати:

- основні поняття і визначення теорії автоматичного керування;
- принципи і закони регулювання;
- склад систем автоматичного управління і призначення основних елементів цих систем;
- склад, структуру і функції систем автоматичного управління на автогрейдерах;
- склад та принцип роботи системи управління екскаваторами TOPCON 3DXI;
- склад та принцип роботи автоматичної системи управління для асфальтоукладальника;
- склад та принцип роботи 3D системи дорожніх фрез.

Вміти:

- застосовувати роботизовані тахеометри.

Студент повинен **мати уявлення** про новітні технології в автоматизації керування дорожньо - будівельними машинами.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ

Місце дисципліни “Основи автоматизації виробничих процесів в будівництві та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів” в системі підготовки фахівця даного напряму. Структура навчальної дисципліни. Організаційно-методичні рекомендації щодо самостійної роботи студентів. Контроль знань і умінь за дисципліну. Література.

Блок змістових модулів №1
Основи теорії автоматизованого керування (ПП.205)

Змістовий модуль (тема) 1
Вступ. Основні поняття і визначення

Предмет, мета і задачі навчальної дисципліни. ЇЇ місце та роль в вирішенні проблем в основі автоматизації виробничих процесів в будівництві та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів. Організація самостійної робі студентів та контролю знань. Список рекомендованої літератури.

Основні поняття і визначення теорії автоматичного керування. Об'єкт керування; автоматичне керування; система автоматичного керування; керуючій вплив; вхідні, вихідні і керовані перемінні; розімкнуті і замкнуті системи керування; зворотний зв'язок; функціональна схема САУ. Режими роботи систем автоматичного керування.

Принципи і закони регулювання: принцип регулювання; регулювання по відхиленню; регулювання по вибурюванню; комбіноване регулювання; закон регулювання.

Змістовий модуль (тема) 2
Основні завдання за змістовим модулем 1 для СРС.

1. Що таке об'єкт управління?
2. Що таке керовані змінні або керовані величини?
3. Що таке автоматичне управління?
4. Що таке автоматичне регулювання?
5. Що таке автоматична система регулювання (АСР)?
6. Що є дією, що управляє?
7. Що таке зворотний зв'язок?
8. Що таке елемент порівняння?
9. Що таке обурююча дія?
10. Що таке регулювання по відхиленню?
11. Що таке регулювання по вибурюванню?
12. Що таке комбіноване регулювання?
13. Які є режими роботи САУ?

(Заліковий модуль №1) Модульний контроль за змістовими модулями 1-2 здійснюється у формі тестування

Блок змістових модулів №2
Технічні засоби автоматизації (ПП.206)

Змістовий модуль (тема) 3
Харатеристика технічних засобів систем автоматизації

Основні елементи систем автоматичного управління. Вимірювальні перетворювачі. Типи датчиків. Датчики нахилу. Тахеометри. Аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі. Регулятори. Виконавчі механізми. Засоби обміну інформацією в САУ.

Змістовий модуль (тема) 4
Основні завдання за змістовим модулем 1 для СРС.

1. Які основні елементи систем автоматичного управління?
2. Що таке вимірювальні перетворювачі?
3. За якими ознаками класифікують датчики?
4. Який принцип покладено в основу датчика нахилу?
5. Що таке тахеометри?
6. Що таке аналогово-цифрові перетворювачі?
7. Що таке цифро-аналогові перетворювачі?
8. За якими ознаками класифікують аналогово-цифрові перетворювачі?
9. Що таке регулятори?
10. Які є типи регуляторів?
11. Що таке виконавчий механізм?
12. За якими ознаками класифікують виконавчі механізми?
13. Які є засоби обміну інформацією в САУ?

(Заліковий модуль №2) Модульний контроль за змістовими модулями 3-4 здійснюється у формі тестуванння

Блок змістових модулів №3
Автоматизація будівельних машин і виробничих процесів у будівництві та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів (ПП.207)

Змістовий модуль (тема) 5
Системи автоматичного управління на автогрейдерах

Функції систем управління на автогрейдерах. Системи для стабілізації кута поперечного крену відвала. САУ процесом створення подовжнього профілю. Системи для формування продольного профілю дороги. Лазерні системи автоматичного управління відвалом.

Змістовий модуль (тема) 6
Системи управління екскаваторами TOPCON 3DXI.

Склад та принцип роботи системи. Приймальні GPS – антени. Акселерометр TS – 1. Технологія робіт.

Змістовий модуль (тема) 7
Автоматичні системи управління для асфальтоукладальника.

Склад системи та принцип роботи роботизованного тахеометра Trimble ATS на асфальтоукладальнику.

Змістовий модуль (тема) 8
Цифрова 3D автоматична система для дорожних фрез.

Склад та принцип роботи 3D системи дорожніх фрез.

Змістовий модуль (тема) 9
Основні завдання за змістовими модулями 5, 6, 7, 8 для СРС.

1. Перерахуйте системи автоматичного управління на автогрейдері.
2. Наведіть функціональну схему автоматичної стабілізації кута поперечного відвала автогрейдера.
3. Наведіть схеми автоматизації управління автогрейдером.
4. Які бувають лазерні системи автоматичного управління відвалом?
5. З чого складається система управління екскаватором TOPCON 3DXI?
6. Для чого необхідний бортовий комп'ютер GX-60 для екскаваторів?
7. Для чого необхідний бортовий приймач GPS+ для екскаваторів?
8. Що таке акселерометр TS-1?
9. Переваги системи управління TOPCON 3DXI.
10. У чому полягає принцип регулювання по збуджуванню?
11. Для чого необхідний контролер на асфальтоукладальнику?
12. Які використовують датчики в сучасних цифрових системах.
13. Перерахуєте особливості шини CAN.
14. Для чого необхідний сканер і де він встановлюється.
15. Опишить одну з автоматичної системи управління для асфальтоукладальників.
16. Для чого призначена система Leica PaveSmart 3D для дорожніх фрез?
17. Які модулі містить система Leica PaveSmart 3D для дорожніх фрез?
18. У чому полягає принцип роботи системи Leica PaveSmart 3D?
19. У яких режимах може працювати система Leica PaveSmart 3D?

(Заліковий модуль №2 по змістовим модулям 3, 4, 5, 6, 7)

Заключення

Основні тенденції розвитку систем керування у дорожньому будівництві. Сучасна техніка автоматизації виробничих процесів. Застосування ЕОМ , цифрових моделей поверхонь земляного полотна в автоматизації керування дорожньо - будівельними машинами.

.4. Зміст навчання за модулями та видами занять

Таблиця 1

№	Назва змістового модулю	Всього годин на змістовий модуль, (годин/кредитів)	В тому числі (год)	
			Лекції	СРС
1	Вступ. Основні поняття і визначення	3/0,08	2	1
2	Основні завдання за змістовим модулем 1 для СРС	1/0,03		1
3	Харатеристика технічних засобів систем автоматизації	6/0,17	4	2
4	Основні завдання за змістовим модулем 4 для СРС	2/0,06		2
5	Системи автоматичного управління на автогрейдерах	3/0,08	2	1
6	Системи управління екскаваторами TOPCON 3DXI.	3/0,08	2	1
7	Автоматичні системи управління для асфальтоукладальника.	3/0,08	2	1
8	Цифрова 3D автоматична система для дорожних фрез.	3/0,08	2	1
9	Основні завдання за змістовими модулями 5, 6, 7, 8 для СРС	4/0,12		4
Всього по дисціплині		28/0,78	14	14

5. Структура залікових модулів та оцінка працевитрат на засвоєння дисциплин

Таблиця 2

№	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг навчального матеріалу (кредитів)	Форма контролю
1	Заліковий модуль №1	4	0,12	Модульний контроль-тестування
2	Заліковий модуль №2	8	0,22	Модульний контроль-тестування
3	Заліковий модуль №3	16	0,44	Модульний контроль-тестування
4	Залік	28	0,78	Підсумковий контроль – інтегрований залік (тестування)

6. Система оцінювання знань студентів і шкала оцінок

Шкала оцінювання знань за окремим заліковим модулем:

Таблиця 3

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу (як приклад)
A	Відмінно	90-100
BC	Добре	75-89
DE	Задовільно	60-74
FX	Незадовільно з можливістю повторного Складання	35-59
F	Незадовільно з обовя'зковим повторним курсом	1-34

FX означає: „незадовільно" — необхідно виконати певну додаткову роботу для успішного складання;

F означає: „незадовільно" — необхідно значна подальша робота.

Розподіл балів за дисциплину, що надаються студентам (слухачам) за окремий заліковий модуль:

Таблиця 4

№	Назва та структура залікових модулів з дисципліни	Витрати часу (год)	Оцінка рівня знань студента	
			Коеф. Вагомості залікового модуля α	Інтервальна шкала рівня знань у балах (B)
1	2	3	6	7
1	Перший заліковий модуль (за змістовими модулями №№ 1,2)	**T_1=4 г.**	1	B_1=(1÷100)
2	Другий заліковий модуль (за змістовими модулями №№ 3,4)	**T_2=8 г**	1	B_2=(1÷100)
3	Третій заліковий модуль (за змістовими модулями №№ 5,6,7,8,9)	**T_3=16 г**	1	B_3=(1÷100)
∑	Підсумкове оцінювання навчання за дисципліну	**$T_{дис1}$=28 г.**	-	$Q_1 = \sum_{i=1}^{3} \alpha_i \cdot B_i$

*Примітка. Підсумкова оцінка знань за пройдений курс (в балах) виставляється як середневагома оцінка $Q = \sum_{i=1}^{3} \alpha_i \square B_i$.

7. Методичне забезпечення

1. Наочні матеріали з використанням системи Light Pro.
2. Матеріали кафедри на порталі університету.

8. Рекомендована література

Основна:

1. Хмара Л.А., Кравец С.В., Назаров Л.В., Нічке В.В. та ін. Машини для земляних робіт. Рівне – Дніпропетровськ – Харків. 2009.
2. Ємельянов В.П. Загальна будова базових машин. Харків, ХНАДУ. 2009.
3. В.П.Ємельянов, Ю.В.Рукавишніков. Доржні машини, автомобілі та трактори. - Частина ІІІ. -Навчальний посібник для студентів ВНЗ. - Харків ХНАДУ 2009.
4. http://www.leica-geosystems.ru/ru/24327.htm
5. http://www.navgeocom.ru/constr/systems/avto_gr/index.htm
6. http://www.first-realty.com.ua/art/4/144.html
7. http://www.geoprofi.ru/default.aspx?mode=binary&id=120

Додаткова:

1. Подлесный М.І., Рубанов В.Г. Элементы систем автоматического управления и контроля.-К.: Вища школа, 1992 г.
2. Бушуев С.Д., Михайлов В.С. Автоматика и автоматизация производственных процессов: Учеб.для вузов .-М.: Вища школа., 1990.- 256 с; ил.
3. Автомобильные дороги : Автоматизация производственных процессов в строительстве; Учеб.для вузов / Л.Я. Цикерман и др.; -2е- изд., перераб. и доп. М. :Транспорт, 1996.-238 с.
4. Автоматизация производственных процессов в строительстве /Под ред. Л.Я.Цикермана.- М.: Транспорт 1986.-240 с.
5. Автоматика и автоматизация производственных процессов в строительстве и путевом хозяйстве /Под ред. В.Ф. Яковлева.- М.: Транспорт, 1990.-279 с.

Укладач к.т.н., доц. каф. АКІТ _____Ільге І.Г.