

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра Автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартененка

«Затверджую»

Директор ННІ
енергетики, автоматики і енергозбереження

_____ /Каплун В.В./
“ ____ ” _____ 2020 року

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

На засіданні кафедри автоматики
та робототехнічних систем
ім. акад. І.І. Мартиненко
протокол № 37 від «19» 06 2020
Завідувач кафедри
_____ В.П. Лисенко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ Комп'ютерно-інтегровані технології _____

напрямок підготовки _____

спеціальність 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

спеціалізація _____

Факультет (ННІ Енергетики, автоматики і енергозбереження)

Розробники: доцент, к.т.н. Опришко О.О.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Комп'ютерно-інтегровані технології

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Напрямок підготовки	6.050202 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	
Спеціальність		
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	60	
Кількість кредитів ECTS	2,0	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	2 ст
Семестр	6	4
Лекційні заняття	15 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	8 год.
Самостійна робота	15 год.	56 год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год. 2 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета «Комп'ютерно-інтегровані технології» – дати теоретичні і практичні знання по роботі із спеціалізованим математичним програмним забезпеченням для інженерних розрахунків та моделювання таким як пакети MathCAD та MatLAB а також програмним продуктам для програмування програмно логічних контролерів. Курс розрахований на слухачів, які мають уяву о структурі ПК і комплектуючих, а також є впевненими користувачами ПК в середовищі Microsoft Windows.

Завдання Формування навичок щодо використання спеціалізованих інженерних програмних продуктів для проведення розрахунків MathCAD та MatLAB а також програмним продуктам для програмування програмно логічних контролерів. Вивчення основних

можливостей програмно-логічних контролерів, їх комунікаційних можливостей з використанням спеціалізованих протоколів по передачі даних та інтерфейсів для зв'язку із зовнішніми об'єктами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Як здійснювати обчислення із допомогою MathCAD та MatLAB;
- Як зорганізується програмування в середовищі MathCAD та MatLAB;
- Призначення SCADA систем;
- Призначення та основні можливості програмно логічних контролерів (ПЛК);
- Основні можливості мови LD для управління технологічним обладнанням із використанням ПЛК замість релейного обладнання;

вміти:

- Самостійно здійснювати арифметичні обчислення, розв'язок систем звичайних та диференціальних рівнянь, операції із матрицями з допомогою програмних пакетів MathCAD та MatLAB;
- Складати програми для проведення обчислень в середовищах MathCAD та MatLAB;
- Використовувати результати обчислень в середовищі MathCAD та MatLAB в інших програмних продуктах;
- Реалізувати із використанням ПЛК релейно-контактні схеми для управління технологічним обладнанням;
- Проводити перевірку правильності спрацювання релейно-контактних схем програмними засобами;
- Проводити візуалізацію роботи системи управління із використанням SCADA технологій.

Компетентності:

- Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем щодо автоматизації процесів;
- Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін (технічні засоби автоматизації, основи програмування, комп'ютерне забезпечення серверні системи та мережі, тощо);
- Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань;
- Здатність продемонструвати знання характеристик специфічного обладнання, процесів та програмного забезпечення.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:
– скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усь го	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Програмування Контролерів														
Тема 1. Вибір контролерного обладнання			2		4									
Тема 2 Комунікаційні можливості контролерів			2		4									
Тема 3 СКАДА системи			2		4									
Тема 4. Програмування програмного забезпечення ПЛК			2		4									
Разом за змістовим модулем 1		24	8		16									
Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення MatLab														
Тема 1. Основи графічної візуалізації обчислень MATLAB			2		4		2							
Тема 2. Пакет MATLAB/SIMULINK			2		2		2							
Разом за змістовим модулем 2		14	4		6		4							
Змістовий модуль 3. Програмне забезпечення MathCad														
Тема 1 Символьні обчислення MathCad			2		4		5							
Тема 2. Програмування в MathCad			2		4		5							
Разом за змістовим модулем 3		22	4		8		10							
Усього годин		60	15		30		15							
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-							
Усього годин		60	15		30		15							

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		4

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.1	Підключення ПЛК до ПК та основи програмування в середовищі CoDeSys	2
1.2	Створення релейно-контактних схем на мові LD в програмі CoDeSys	2
1.3	Використання таймерів в мові LD	2
1.4	Регулювання температури з допомогою контролерного обладнання	2
1,5	Емуляція роботи системи в CoDeSys	2
1,6	Візуалізація роботи системи в CoDeSys	2
1,7	Дослідження розподіленої системи управління (OWEN мережа Modbus)	2
1,8	OWEN Process Manager	2
2.1	Візуалізація обчислень в системі Matlab	2
2.2	Рішення диференціальних рівнянь Matlab	2
2.3	Режим програмування в Matlab	2
3.1	Логічні операції та використання виразів відношень в пакеті Mathcad	2
3.2	Оператори Add line та локальне присвоювання в пакеті Mathcad	2
3.3	Оператори if, otherwise та for та циклічні алгоритми типу арифметичної прогресії в пакеті Mathcad	2
3.4	Програмування в Mathcad оператори continue, return та on error та функція error Mathcad	2

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

8. Методи навчання.

При вивченні дисципліни використовуються 4 групи методів навчання:

▲ I група методів - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Словесні</i>	<i>Наочні</i>	<i>Практичні</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● розповідь-пояснення ● бесіда ● лекція 	<ul style="list-style-type: none"> ● ілюстрація ● демонстрація 	<ul style="list-style-type: none"> ● лабораторні роботи ● практичні роботи ● реферати
<i>Індуктивні методи</i>		<i>Дедуктивні методи</i>
узагальнення, пов'язані із проведенням експериментів на основі розрахункових даних		розвиток абстрактного мислення для засвоєння навчального матеріалу на основі узагальнень
<i>Репродуктивні методи</i>		<i>Творчі, проблемно-пошукові методи</i>
повторення готових розв'язків завдань, або робота за готовими прикладами		самостійна, творча пізнавальна діяльність
<i>Навчальна робота студентів під</i>		<i>Самостійна робота студентів</i>

▲ II група методів - методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

<i>методи стимулювання інтересу до навчання</i>	<i>методи стимулювання обов'язку й відповідальності</i>
<ul style="list-style-type: none"> • створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу • пізнавальні ігри • навчальні дискусії • аналіз життєвих ситуацій 	<ul style="list-style-type: none"> • роз'яснення мети навчального предмета • вимоги до вивчення предмета (орфографічні, дисциплінарні, організаційно-педагогічні) • заохочення та покарання в навчанні

▲ III група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Компетенції</i>	<i>Функції оцінювання навчальних досягнень студента</i>
<ul style="list-style-type: none"> • соціальні • полікультурні • комунікативні • інформаційні • саморозвитку та самоосвіти • компетенції, що реалізуються у прагненні та здатності до раціональної продуктивної, творчої діяльності 	<ul style="list-style-type: none"> • контролююча; • навчальна • діагностично-коригуюча • стимулюючо-мотиваційна • виховна

▲ IV група методів - бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

На практиці ми інтегруємо методи різних груп, утворюючи неординарні (універсальні) методи навчання, які забезпечують оптимальні шляхи досягнення навчальної мети.

9. Форми контролю.

Проміжний контроль знань студентів здійснюється регулярно на лекційних і практичних заняттях шляхом їх опитування з пройденого матеріалу. Форма контролю знань із змістового модуля 1 – результати семінарських виступів, тестових завдань, виконання лабораторних робіт. Змістовий модуль 2 оцінюється за результатами виконання практичних робіт, тестових завдань, виконання лабораторних робіт.

Підсумковий контроль знань здійснюється **на заліку**.

Оцінка **"Відмінно"** виставляється студенту, який протягом семестру систематично працював, на заліку показав різнобічні та глибокі знання програмного матеріалу, вміє вільно виконувати завдання, що передбачені програмою, засвоїв основну та знайомий з додатковою літературою, відчуває взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їх значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності в розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка **"Добре"** виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав стійкий характер знань з дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення та поновлення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.

Оцінка **"Задовільно"** виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки у відповідях на заліку та при виконанні екзаменаційних завдань, але володіє необхідними знаннями для їх подолання під керівництвом науково-педагогічного працівника.

Оцінка **"Незадовільно"** виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги науково-педагогічного працівника використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Зараховано	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Не зараховано	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

Електронний курс <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=645>

12. Рекомендована література

– основна;

Модуль 2

Основна

1. Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Клюев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.С.Клюева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
2. Олссон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
3. Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Клюев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / Под ред. А.С.Клюева, 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с.
4. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. - М., 1991. - С. 3-15.

5. Андреев Е.Б. Попадько В.Е. Программные средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: Учебное пособие. - М.: Нефть и газ, 2005. - 268 с.
6. Андреев Е.Б. Попадько В.Е. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: Учебное пособие. - М.: Нефть и газ, 2005. - 270 с.
7. Веревкин А.П., Попков В.Ф. Технические средства автоматизации. Исполнительные устройства: Учеб. пособ. - Уфа.: Изд-во УНИ, 1996. - 95 с.
8. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. проф. В. П. Дьяконова. - М.: СОЛОН-Пресс, 2004.
9. Матвейкин В.Г., Фролов С.В., Шехтман М.Б. Применение SCADA-систем при автоматизации технологических процессов. - М: Машиностроение, 2000. - 176с.
10. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Кн.1. - М: Деан. 2006. - 552 с
11. Алиев И.И. Кабельные изделия: Справочник. - 3-е изд., испр. - 2008. - 230 с.
12. Благовещенская М.М., Злобин Л.А. Информационные технологии систем управления технологическими процессами: Учебник. – 2005. - 768 с.
13. РМ4-4-85 Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование систем электропитания (пособие к ВСН 205-84).
14. РМГ 62-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации, ИПК Издательство стандартов, 2004.

Додаткова

1. Емельянов А.И. и др. Практические расчеты в автоматике. Машиностроение. - М., 1967. - 181 с.
2. Комиссарчик В.Ф. Автоматическое регулирование технологических процессов: Учебное пособие. - Тверь, 2001. - 247 с.
3. Иванова Г.В. Автоматизация технологических процессов основных химических производств: Методические материалы по курсу лекций. Часть 1. СПбГТИ(ТУ). - СПб., 2003. - 70 с.
4. [Документація по CoDeSys](#)
5. [Среда программирования CoDeSys](#)

Модуль 2-3

Основна

1. [MathCAD](#) 6.0 Plus. Руководство пользователя. Пер. с англ. М.: Филинь. 1996. - 712 с.
2. Дьяконов В.П. Справочник по MathCAD 6.0 Plus Pro. - М.: СК Пресс. 1997. 336 с.
3. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MathCAD7.0 в математике, физике и в Internet. - М.: Изд-во Нолидж. 1998. - 352 с.
4. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MathCAD 8 PRO в математике, физике и Internet. - М.: “Нолидж”, 2000. - 512 с.: ил.
5. Дьяконов В.П. Справочник по MathCAD PLUS 6.0 PRO. - М.: “СК Пресс”, 1997. - 336 с.: ил.
6. Дьяконов В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке бейсик для персональных ЭВМ: Справочник. - М.: Наука, 1987. - 240 с.: ил.
7. Кудрявцев Е.М. MathCAD 20 0 0 Pro. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 576 с.: ил.
8. Калабеков Б. А. Применение ЭВМ в инженерных расчетах в технике связи. – М.: Радио и связь, 1981. – 224 с., ил.
9. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad 2000. Лабораторный практикум по высшей математике. - М.: Высш. шк., 2000. - 716 с.: ил.
10. [Електронний курс MATHCAD 14: Основні сервіси та технології](#). (Курс на російській мові. Не потребує реєстрації).

Додаткова:

1. [Електроний курс . Вища математика на MathCAD](#)
2. [Безкоштовне програмне забезпечення для інженерних розрахунків.](#)