



# Курсовий проєкт з автоматизації технологічних процесів, установок і комплексів.

## Робоча програма навчальної дисципліни (сіллабус)

### 1. Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна), заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1,5 кредитів / 45 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Консультування Чт. 12:20 – 15:30; (I та II тиждень навчання)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор та практичні заняття: ст. викл. Дубовик Володимир Григорович; e-mail: <a href="mailto:processor-wl@ukr.net">processor-wl@ukr.net</a>; тел. +380 67-238-4257 (08:00 – 16:00)</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/u/2/c/MTU4ODU3NzYwMzg0">https://classroom.google.com/u/2/c/MTU4ODU3NzYwMzg0</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Метою вивчення дисципліни** є формування у студентів компетентностей:

– здатність до розрахунку і використання систем автоматизації й обладнання, елементів для збирання та обробки технологічної інформації, формування сигналів керування для передачі їх виконавчим органам;

– здатність до створення універсальних, найбільш ефективних алгоритмів дослідження електротехнічних систем на комп'ютері.

– здатність складати і читати схеми автоматизації, що виконані на релейних та типових логічних елементах, з використанням мікроконтролерів, досліджувати автоматичні системи управління, аналізувати роботу окремих вузлів та автоматичної системи в цілому, а також її налагоджувати на заданий режим роботи, усувати можливі неполадки, визначати можливість впровадження теплоакуюючих джерел та технічних засобів енергозбереження.

Вивчення матеріалу даної дисципліни орієнтовано на широке застосування обчислювальної техніки.

**Предмет вивчення** цієї дисципліни дає студентові знання та навички, необхідні для проєктування та налагодження систем автоматичного управління, вирішення задач інтелектуального прийняття рішень у системах електротехнічного комплексу. Дисципліна покликана сформувати у студентів системний підхід до вирішення актуальних задач прийняття певних рішень стосовно управління та керування технологічним процесом та оптимізації використання енергоресурсів.

Після засвоєння навчальної дисципліни, згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

### **ЗНАННЯ:**

- знати принципи побудови систем керування технологічними процесами з використанням мікропроцесорних систем як елементів загальної комп'ютерної системи автоматизації;
- знати призначення та можливості використання систем автоматизації;
- знати місце і роль локальних систем автоматизації в автоматизації промислового виробництва;
- знати про класифікацію систем автоматизації;
- знати про основні напрями в розвитку елементів систем автоматизації;
- знати особливості пристроїв спеціального призначення;
- знати функціонування пристроїв перетворювальної техніки;

### **УМІННЯ:**

- давати аналіз та опис процесів електромеханічного перетворення енергії, вибирати заходи та засоби енергозбереження і робити їх аналіз;
- будувати системи автоматизації технологічних об'єктів та розраховувати їх елементи;
- аналізувати якісні показники і виявляти можливості систем автоматизації;
- вибирати технічні засоби для складання заданої конфігурації системи;
- уміти практично застосовувати методи аналізу функціонування систем автоматизації;
- уміти виконувати вибір структурних схем і розрахунок їх параметрів;
- уміти проводити експериментальні дослідження і узагальнення їх результатів;
- уміти використовувати електровимірювальні прилади;
- уміти самостійно працювати з навчально-методичною і довідковою літературою у галузі розробки і експлуатації систем автоматизації;
- уміти складати функціональні і структурні схеми з різними типами силових перетворювачів і електродвигунів;
- розраховувати і здійснювати взаємодію різних систем і перетворюючих елементів;
- користуватися стандартами при виконанні технічної документації, використовувати стандартну термінологію.
- аналізувати необхідну інформацію, технічні дані систем, показники і результати їх роботи;
- уміти оцінити властивості і особливості будь-якого технологічного процесу як об'єкта автоматизації та управління;
- уміти розробляти структуру систем автоматичного управління і вміти запропонувати необхідний мінімум засобів контролю, сигналізації, блокувань і захисту;
- уміти оцінити можливості розробленої автоматичної системи, її економічну ефективність, надійність

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих студентами фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплінах "Вища математика", "Теоретичні основи електротехніки", "Електричні машини", "Електричний привод".

## **3. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова**

1. Толпежников Л.И.- Автоматическое управление процессами шахт и рудников. - М.: Недра, 1985. -328с.
2. Автоматизация процессов подземных горных работ. Под ред. А.И. Иванова.- Киев, Донецк: Вища школа, 1987. -328 с.

3. Попович Н.Г. Автоматизация производственных процессов угольных шахт. - Киев, Вища школа, 1978. - 334 с.
4. Чермалих В.М. Автоматическое управление и регулирование горной промышленности. - М.: Недра, 1978. - 207 с.
5. Барало О.В. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.

#### Допоміжна

1. Гаврилов П.Д., Гимельштейн Л.Я., Медведев А.Е. Автоматизация производственных процессов. - М.: Недра, 1985.-215 с.
2. Демин В.В. Лабораторный практикум по рудничной автоматике и телемеханике. - М.: Недра, 1990. - 211 с
3. Батицкий В.А., Куроедов В.И., Рижков А.А. Автоматизация производственных процессов и АСУП в горной промышленности.- М.:Недра, 1991.

#### Інформаційні ресурси

- <http://uk.wikipedia.org> – Веб-сайт відомої у світі електронної енциклопедії
- <http://www.exponenta.ru> – Освітній математичний веб-сайт
- <http://planetmath.org> – Веб-сайт світової математичної енциклопедії
- <http://allmatematika.ru> – Математичний форум
- <http://www.forum.softweb.ru> – Веб-сторінка форуму математичного та інженерного програмного забезпечення
- <http://model.exponenta.ru> – Веб-сайт моделювання систем та явищ

### Навчальний контент

#### 4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навч. час	
		Ауд	СРС
2	Отримання теми та завдання		2
3-4	Підбір та вивчення літератури		4
5	Аналіз принципової схеми САР технологічного процесу Необхідно розробити на її основі функціональну та структурну схему САР технологічного процесу.		5
6	Вимоги до автоматизації технологічних процесів та засобів механізації.		3
7-8	Аналіз та розрахунок режимів системи автоматизації з використанням пристроїв регулювання напруги регульованих електроприводів.		4
9-10	Програмне керування рухом виконавчого органу і автоматична орієнтація об'єктів у просторі. Функціональна схема системи програмного керування.		4
11	Дослідження автоматизованої системи керування насосною установкою з використанням перетворювача частоти.		3
12	Конвеєрний транспорт як об'єкт автоматизації і вимоги до апаратури автоматизації. Комплексна апаратура автоматизації.		4
13	Аналіз та розрахунок режимів системи автоматизації конвеєрної установки з використанням перетворювача частоти для регульованого електропривода.		3

14	Методика визначення економічної ефективності автоматизації технологічних процесів.		3
15	Аналіз та розрахунок режимів системи автоматизації вентиляторної установки з використанням вентиляного регульованого електропривода.		3
16	Провести оформлення курсової роботи у відповідності із вимогами вказаними у методичних вказівках до виконання курсового проекту (КП). Подання КП на перевірку.		5
17	Захист КП		2

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТА

Робота над курсовим проєктом, як і над реальним, розділяється на декілька стадій: розроблення технічного завдання, технічна пропозиція, технічний проєкт, графічні листи.

Для виконання курсового проєкта пропонуються такі теми:

1. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв контролю положення клапана, засувки контактне та безконтактне.
2. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв управління вітрогенераторною установкою.
3. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв захисту ПЧ від аварійних режимів.
4. Електромеханічне обладнання та автоматизація режимів геліоустановок.
5. Електромеханічне обладнання та автоматизація систем електроприводу ПЧ-АД для технологічних об'єктів.
6. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв контролю складу газового середовища.
7. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв захисту асинхронних електродвигунів від аварійних режимів.
8. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв контролю рівня води у водозбірнику.
9. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв контролю завантаження дробильного агрегату.
10. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв освітлення з електронними балластами.
11. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв захисту асинхронних електродвигунів по контролю шумового спектру.
12. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв контролю температури приводного барабана конвеєра.
13. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв управління технологічними об'єктами з нелінійним навантаженням, оцінка їх енергетичних режимів.
14. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв контролю параметрів системи вентиляції адміністративної будівлі.
15. Електромеханічне обладнання та автоматизація ліфтової підйомної установки адміністративної будівлі.
16. Електромеханічне обладнання та автоматизація пристроїв контролю параметрів конвеєрної установки.
17. Електромеханічне обладнання та автоматизація систем управління "Інтелектуальний будинок".

#### Завдання:

Провести аналіз технологічних процесів у відповідності до поставлених завдань. Всі вхідні дані пропонуються в залежності від схеми керування об'єкта із обраним для студента варіантом. Вибрати електромеханічне обладнання та розробити схему автоматизації. Опис роботи над

проєктом та вибір елементів системи наводяться в Методичних вказівках до виконання курсового проєкту.

Основною формою індивідуальної роботи студентів є виконання ними **курсowego проєкту (передбачається 45 годин СРС)**. Метою виконання курсового проєкту є закріплення і поглиблення теоретичних знань та практичних умінь, одержаних студентами на лекційних та практичних заняттях.

Зміст курсового проєкту полягає в тому, що студентам на підставі наданих їм індивідуальних завдань потрібно, використовуючи методи проєктування автоматизованих систем, вибрати обладнання та розрахувати режими роботи об'єктів управління.

Студенти повинні отримати результати обчислень для своїх варіантів вихідних даних та представляють їх у курсового проєкту.

Варіанти завдань та рекомендації щодо виконання індивідуальних завдань зазначені у методичних вказівках до виконання курсового проєкту з даного кредитного модуля.

## Політика та контроль

### 5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни «Автоматизація технологічних процесів, установок і комплексів. Автоматизація технологічних процесів» заснована на корпоративній політиці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

КПІ ім. Ігоря Сікорського є вільним і автономним центром освіти, що покликаний давати адекватні відповіді на виклики сучасності, плекати й оберігати духовну свободу людини, що робить її спроможною діяти згідно з власним сумлінням; її громадянську свободу, яка є основою формування суспільно відповідальної особистості, та академічну свободу і добросовісність, що є головними рушійними чинниками наукового поступу. Внутрішня атмосфера Університету будується на засадах відкритості, прозорості, гостинності, повазі до особистості.

Вивчення навчальної дисципліни «Автоматизація технологічних процесів, установок і комплексів. Автоматизація технологічних процесів» потребує: підготовки до практичних занять; підготовки до лабораторних занять; виконання індивідуального завдання згідно з навчальним планом; опрацювання рекомендованої основної та додаткової літератури.

Підготовка та участь у практичних заняттях передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни та планами практичних занять; вивчення теоретичного матеріалу; виконання завдань, запропонованих для самостійного опрацювання.

Результатом підготовки до заняття має бути здобуття вмінь та навичок працювати з системами комп'ютерної математики. Відповідь здобувача повинна демонструвати ознаки самостійності виконання поставлених завдань, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Присутність здобувачів вищої освіти на практичних, лабораторних заняттях є обов'язковою. Пропущені з поважних причин заняття мають бути відпрацьовані.

Здобувач вищої освіти повинен дотримувати навчально-академічної етики та графіка навчального процесу; бути зваженим, уважним.

#### 5.1 Організація курсового проєктування

5.1.1 Видача завдань проводиться керівником (консультантом) під час проведення вступного заняття. Офіційним документом, що дозволяє студенту проводити проєктування є завдання, затверджене завідувачем кафедри і підписане керівником (консультантом) проєкту.

5.1.2 Курсовий проєкт виконується студентом під керівництвом і контролем керівника (консультанта), призначеного кафедрою.

5.1.3 Допуск та захист проєктів. Виконаний і оформлений проєкт перевіряється керівником на відповідність змісту фактичному складу і якості оформлення до вимог для курсового проєкту та підписується із зазначенням дати захисту. Підпис керівника не є фактом, що засвідчує відсутність помилок в проєкті. Для проведення захистів кафедрою призначаються екзаменаційні комісії в складі не менше двох викладачів.

5.1.4 Проєкт оцінюється всіма членами комісії по результатах доповіді по його захисту і узгоджена загальна оцінка заноситься у відомість, а також відмічається на титульному листі. Якщо вона позитивна, то заноситься в залікову книжку студента. Студенти, що отримали

незадовільну оцінку до повторного захисту допускаються тільки на додаткову сесію з дозволу деканату. Не виконання курсового проєкту до встановленого терміну розглядається як неявка на іспит.

## 6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів.

Рейтингова оцінка з курсового проєкту має дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проєктування та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проєкту.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 40 балів, а складової захисту – 60 балів.

А. Стартова складова (**RC**):

- своєчасність виконання графіка роботи з курсового проєктування – 5-3 бали;
- сучасність та обґрунтування прийнятих рішень – 12-7 балів;
- правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 10-6 балів;
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 6-4 бали;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів – 7-4 бали.

Б. Складова захисту курсового проєкту (**RD**):

- повнота аналізу можливих варіантів – 10-6 балів;
- ступінь володіння матеріалом – 15-9 балів;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 15-9 балів;
- вміння захищати свою думку – 20-12 балів.

2. Рейтингова оцінка студента визначається як сума рейтингових оцінок за кожний з видів навчальної діяльності як основних (обов'язкових), так і додаткових видів робіт за кредитним модулем протягом семестру з урахуванням заохочувальних та штрафних балів.

Після складання залікового оцінювання визначається рейтингова оцінка (загальний рейтинговий бал)  $RD=RC+RE$ .

Для отримання студентом відповідної оцінки з кредитного модуля (ECTS та традиційної) його рейтингова оцінка **RD** переводиться згідно з таблицею:

Рейтингові бали, $RD$	Оцінка за університетською шкалою
$95 \leq RD \leq 100$	Відмінно
$85 \leq RD \leq 94$	Дуже добре
$75 \leq RD \leq 84$	Добре
$65 \leq RD \leq 74$	Задовільно
$60 \leq RD \leq 64$	Достатньо
$RD < 60$	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено

### Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

В якості семестрового контролю, згідно навчального плану, студенти здійснюють захист курсового проєкту.

**Робочу програму навчальної дисципліни (сіллабус):**

**Складено:** ст. викладач Дубовик Володимир Григорович

**Ухвалено** на засіданні кафедри АЕМК (протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.)

**Погоджено:** Методичною комісією факультету (протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.)