

**УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ**

**Факультет \_\_\_\_\_ Енергетики, енергозберігаючих технологій і автоматизації енергетичних процесів\_\_\_\_**

**Кафедра \_\_\_\_\_ Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій\_\_\_\_\_**

## **СИЛАБУС**

### **ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ**

Харків 2020

<b>Кафедра</b>	Кафедра ___(Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій) Department of Heat Power Engineering and Energy Saving Technologies (назва кафедри англійською мовою) Посилання на сайт кафедри <a href="http://tez.uipa.edu.ua">http://tez.uipa.edu.ua</a>
<b>Назва навчальної дисципліни</b>	Основи комп'ютерно-інтегрованого управління Bases of computer-integrated technology Навчальна дисципліна ведеться <i>українською мовою</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Викладач (-і)</b>	1. Науковий ступінь, вчене звання, ПІБ ( <i>повністю</i> ) (види занять); Мезеря Андрій Юрійович, к.т.н., доцент <i>посилання на профайл викладача: _____;</i> контактний телефон: __050-716-27-66_____; електронна пошта: __mezz@ukr.net_____. 2.
<b>Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УПА</b>	Посилання на навчальну дисципліну в системі дистанційної освіти УПА
<b>Консультації</b>	Зазначається формат, розклад і місце проведення консультацій <b>Очні консультації:</b> наприклад: щосереди та щоп'ятниці 12 <sup>00</sup> -14 <sup>00</sup> в ауд. 113/4 <b>Он лайн- консультації:</b> Усі запитання можна надсилати на електронну пошту <i>викладача</i> , вказану в цьому силабусі.

**1. Коротка анотація до курсу** - короткий опис курсу та (за наявності, бажано) посилання на відео-анотацію курсу (або інші матеріали, в т.ч. рекламні)

В курсі викладаються основи комп'ютерно-інтегрованих технологій та їх використання в сучасних системах автоматизації та управлінні. При вивченні даного курсу фахівець має здобути такі компетентності (відповідно до стандарту): **ПР09.** Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології та **ПР12.** Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

**2. Мета та цілі курсу** - формування у майбутніх фахівців знань та навичок основ комп'ютерно-інтегрованих технологій сучасних систем автоматизації виробничих процесів промислових підприємств. А також вміння та навички по проектуванню окремих вузлів комп'ютерних систем автоматизації. Навчити студентів застосовувати загальні методи дослідження і проектування автоматизованих систем управління для вдосконалення існуючих і створення нових надійних і економічних систем управління.

**3. Формат навчальної дисципліни** - Вказується формат проведення (викладання) дисципліни:

*Змішаний (blended) – атестований курс, що має супровід в системі дистанційної освіти;*

**4. Результати навчання** – вказуються результати навчання, що отримає здобувач після вивчення дисципліни

*Текстом або у вигляді таблиці*

*Якщо дисципліна тільки вибіркова, і в жодному відповідному стандарті (ОПП) немає ПР, то ПР формулюється самостійно та «ПР...» не пишеться*

<b>Очікувані результати навчання (ПР)</b>	<b>Складові результатів навчання</b>
<b>ПР09.</b> Вміти проектувати багаторівневі системи	<b>ФК6.</b> Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
<p>керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.</p>	<p>багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.  <b>ФК9.</b> Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.</p>
<p><b>ПР12.</b> Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.</p>	<p><b>ФК4.</b> Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.  <b>ФК6.</b> Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.  <b>ФК7.</b> Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих .  <b>ФК9.</b> Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.</p>

## 5. Обсяг курсу

<b>Види навчальних занять</b>	<b>Кількість годин (кредитів)</b>	<b>Форми поточного та підсумкового контролю</b>
Лекції	32	<i>Опитування</i>
Практичні заняття	32	<i>Опитування, (комп'ютерне) тестування, письмова контрольна робота...</i>
Лабораторні заняття	16	<i>Опитування, (комп'ютерне) тестування, колоквиум .....</i>
Самостійна робота	100	<i>Розрахунково-графічна робота, реферат, Складання тлумачного словника англійською мовою</i>
<b>Всього</b>	<b>180 (6 кредити)</b>	<b>Підсумковий контроль: Екзамен</b>

#### 6. Ознаки навчальної дисципліни:

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)	Нормативна/ вибіркова
2020/2021	4	7 (осінь)	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	нормативна (Н)

**7. Пререквізити** - математика, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації. Фізика, електротехніка, електроніка і мікропроцесорна техніка, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

**8. Постреквізити** – використовувати для вирішення професійних завдань новітні комп'ютерно-інтегровані технології у галузі автоматизації та керуванні технологічними процесами промислових підприємств, зокрема, комп'ютерні мережі, комп'ютерні систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу. Застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій. Проектувати комп'ютерні системи автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

**9. Технічне й програмне забезпечення та/або обладнання** – Комп'ютер, ліцензоване програмне забезпечення, проектор, лабораторна установка

**10. Політики курсу** - Дайте посилання, або вкажіть на Політики академічної доброчесності, специфічні політики освітньої програми, що мають значення для навчальної дисципліни («правила гри»: штрафи за запізнені завдання, пропущені заняття з/без поважної причини, плагіат; поведінка в аудиторії тощо)

### 11. Календарно-тематичний план (схема) навчальної дисципліни

Навчальні заняття вказуються в структурно-логічній послідовності, тобто так, як викладач бажає бачити послідовність у розкладі занять.

Форму таблиці можна ускладнювати (додавати стовпчики – матеріали, література і т.д. і т.п.).

№ тижня	Вид і номер заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
<b>Змістовий модуль № 1. Загальна теорія автоматизованих систем керування</b>			
1	Лекція 1	Загальні данні щодо компютерниз систем керування	6
	Практичне заняття 1	Компютерне моделювання технологічного процесу	8
	Самостійна робота 1	Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Загальні данні щодо компютерниз систем керування», Складання тлумачного словника англійською мовою	25
2	Лекція 2	Вхідні дані об'єкта керування при компютерному управлінні	8
	Практичне заняття 2	Компютерні математичні моделі технологічних процесів	8
	Самостійна робота 2	Підготовка до лабораторної роботи 1, Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Компютерні математичні моделі технологічних процесів», Складання тлумачного словника англійською мовою	25
	Лабораторна робота 1	Дослідження параметрів компютерної системи керування	8
<b>Всього за змістовий модуль 1 – 88 год. (лекцій – 14 год., ПЗ – 16 год., ЛР – 8 год., СР – 50 год.)</b>			
3	Лекція 3	Визначення якості керування компютерних систем управління	6
	Самостійна робота 3	Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Визначення якості керування компютерних систем управління», Складання тлумачного словника англійською мовою	10
4	Лекція 4	Мови програмування в автоматизованих системах управління	6
	Практичне	Основи програмування автоматизованої системи управління	8



	заняття 3		
	Самостійна робота 4	Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Мови програмування в автоматизованих системах управління», Складання тлумачного словника англійською мовою	10
5	Лекція 5	Прикладне програмне забезпечення для компютерних систем керування. Визначення показників ефективності компютерних систем автоматизації технологічних процесів	6
	Практичне заняття 4	Інтеграція підсистем керування в загальну АСУ ТП	8
	Самостійна робота 5	Підготовка до лабораторної роботи 2, Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Прикладне програмне забезпечення для компютерних систем керування. Визначення показників ефективності компютерних систем автоматизації технологічних процесів», Складання тлумачного словника англійською мовою	30
	Лабораторна робота 2	Дослідження показників якості керування	8
<b>Всього за змістовий модуль 2 – 92 год. (лекцій – 18 год., ПЗ – 8 год., ЛР – 8 год., СР – 50 год.)</b>			
<b>Всього з навчальної дисципліни – 180 год. (лекцій – 32 год., ПЗ – 32 год., ЛР – 16 год., СР – 100 год.)</b>			

## 12. Система оцінювання та вимоги

**Загальна система оцінювання:** Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Робота здобувача впродовж семестру/екзамен (іспит) - 73/27

### Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Робота на лекціях (конспект лекцій)	0-25
3	Захист практичних завдань	0-24
4	Захист лабораторних робіт	0-24
5	Екзамен	0-27
	<b>Всього за навчальну дисципліну</b>	<b>0-100</b>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Оцінка за національною шкалою (залік)
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82–89	<b>B</b>	добре	
74–81	<b>C</b>		
64–73	<b>D</b>	задовільно	
60–63	<b>E</b>		
35–59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано
0–34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

#### Умови допуску до підсумкового контролю:

- 1) Відпрацювання усіх лабораторних робіт;
- 2) Оцінка за рішення практичних завдань не менше, ніж 10 балів з 24 можливих.
- 3) Робота здобувача впродовж семестру оцінено не менше, ніж на 40 балів.

#### Критерії оцінювання кожного (деяких найбільш важливих) з видів робіт (бажано, но не обов'язково) в довільній зрозумілій формі

Кожне завдання білету (тесту) оцінюється згідно з існуючим положенням за бальною системою. При оцінці знань за основу слід брати повноту та правильність відповідей на теоретичні питання та розв'язання завдань (задач).

Оцінка за іспит (результат іспиту) визначається за допомогою формули:

$$P_{\text{ісп}} = (П_1 + П_2 + П_3),$$

де  $P_1, P_2, P_3$  – оцінка по кожному питанню (завданню) в балах, причому:  
для денної форми навчання  $0 \leq P_i \leq 9$ ; для заочної форми навчання  $0 \leq P_i \leq 15$ .

Підсумкова оцінка  $A$  визначається за допомогою формули:

$$A = B + P_{\text{ісп}},$$

де  $B$  – кількість балів, набраних студентом за результатами оцінювання поточної успішності протягом семестру  
(максимально:  $B=73$  для ДФН;  $B=55$  для ЗФН).

### 13. Питання до екзамену/заліку

1. Параметри ТП, класифікація за характером фізичних величин та меті витягу
  2. Перехідні, імпульсні й частотні характеристики.
  3. Лінійна система регулювання потужності.
- 
1. Статичні характеристики
  2. Ієрархічний принцип побудови АСУ ТП АЕС.
  3. Градуїровка та перевірка засобів виміру.
- 
1. Параметри ТП, класифікація по характері квантування та можливості контролю
  2. Опис САУ за допомогою диференціальних рівнянь.
  3. Державна система приладів.
- 
1. Динамічні характеристики
  2. Основні вимоги до АСУ ТП АЕС
  3. Принцип дії, конструкція електронно-емісійного детектора випромінювання
- 
1. Програмне забезпечення АСУ ТП
  2. Лінеаризація диференціальних рівнянь для опису САУ.

### 3. Основні поняття метрології

1. Автоматичний режим керування.
2. Математичні методи опису, застосовувані в ТАУ.
3. Закони регулювання.

1. Принцип суперпозиції
2. Основні завдання експлуатації АСУ ТП АЕС.
3. Загальні вимоги до системи зовнішнього регулювання ядерного реактора

1. Автоматизований режим керування
2. Статичні й астатичні САУ і її елементи
3. Типи регуляторів.

1. Основні терміни й поняття ТАУ
2. Системна інтеграція АСУ ТП АЕС.
3. Системи автоматичного регулювання потужності реактора.

1. Класифікація САУ за характером зміни завдання
2. Технологічні захисти та блокування ТЕС і АЕС.
3. Методи і засоби для виміру тиску.

1. Інформаційні, організаційне види забезпечення та оперативний персонал АСУ ТП.
2. Передатна функція ядерного реактора.
3. Релейна система регулювання потужності.

1. Класифікація САУ за числом регульованих величин, та функціональному призначенню.
2. Поняття стійкості системи.
3. Принцип дії іонізаційної камери.

1. СКАДА системи
2. Дослідження САУ з використанням прикладних математичних методів.
3. Перетворення й вимір. Клас точності приладів.

1. Класифікація САУ за кількістю контурів, та за числом регульованих величин
2. Активні й пасивні пристрої технологічних захистів і блокувань.
3. Система контролю енергорозподілом.

1. Програмувальні логічні контролери
2. Поняття передатної функції
3. Виконавчий механізм на основі крокового електропривода.

1. Принципи регулювання.
2. Показники якості САУ
3. Види первинних перетворювачів.

1. Розподілені системи керування
2. Передатні функції розімкнутої САУ, помилкові та за збурюванням
3. Вимірювальні канали в системі контролю енергорозподілу.

1. Типові вхідні впливи
2. Системи безпеки АЕС.

3. Поняття й класифікація електроприводів.

1. Умовні позначки основних елементів схем.
2. Критерії стійкості САР
3. Інтерфейс RS-485.

1. Методи підвищення надійності й живучості АСУ ТП.
2. Вимірювані та регульовані параметри ядерного реактора.
3. Погрішності вимірів.

## **14. Рекомендована література та інформаційні ресурси**

### **Основна (базова) література**

1. Дуэль М. А. Повышение эффективности энергосбережения при автоматизации энергопроизводства с использованием интегрированной АСУ ТЭС и АЭС / М. А. Дуэль, Г. И. Канюк, А. Ю. Мезеря, И. А. Бабенко. – Харьков: Типография «Мадрид». – 2014. – 440с. ISBN 978-617-7050-41-3.
2. Демченко В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС.- Одесса: Астропринт, 2001.- 307 с.
3. Королев В.В. Системы управления и защиты АЭС. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
4. Карначук В.И., Горюнов А.Г. Системы автоматического управления и защиты реактора ВВЭР – 1000: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 91с
5. Дуэль М. А. Оценка эффективности энергосберегающего автоматического управления энергоблоками электростанций по информационным критериям / М. О. Дуэль, Г. І. Канюк, Т. М. Фурсова, А. Ю. Мезеря // Энергетика та електрифікація. – 2014. – №11(375). – С. 36-42.

### Додаткова (допоміжна) література

1. Аракелян Э. К. Оптимизация и оптимальное управление / Э. К. Аракелян, Г. А. Пикина. – М. : Издательство МЭИ. – 2002.
2. Артюх С. Ф. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в энергетике / С. Ф. Артюх, М. А. Дуэль, И. Г. Шелепов. – Харьков: «Знание». – 2001. – 416 с.
3. Харрер Д. Техника регулирования ядерных реакторов. – М.: Атомиздат, 1967.
4. Комашинский В. И. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи / В. И. Комашинский, Д. А. Смирнов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003. – 96 с.

### Інформаційні ресурси

1. <http://www.uipa.kharkov.ua/>
2. <http://library.uipa.kharkov.ua/>
3. <http://do.uipa.edu.ua/>

Зміст силабусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.І.Канюк