

УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

Факультет _____ Енергетики, енергозберігаючих технологій і автоматизації енергетичних процесів _____

Кафедра _____ Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій _____

СИЛАБУС

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Харків 2020

Кафедра	Кафедра ____ (Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій) Department of Heat Power Engineering and Energy Saving Technologies (назва кафедри англійською мовою) Посилання на сайт кафедри http://tez.uipa.edu.ua
Назва навчальної дисципліни	Технічні засоби автоматизації та проектування систем автоматизації Technical facilities to automations and system designing to automations Навчальна дисципліна ведеться <i>українською</i> мовою
Рівень вищої освіти	Бакалавр
Викладач (-і)	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.
Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УПА	Посилання на навчальну дисципліну в системі дистанційної освіти УПА
Консультації	Зазначається формат, розклад і місце проведення консультацій Очні консультації: наприклад: щосереди та щоп'ятниці 12 ⁰⁰ -14 ⁰⁰ в ауд. 113/4 Онлайн-консультації: 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 проектування систем автоматизації та розглядаються технічні засоби автоматизації. При вивченні даного курсу фахіваць має здобути такі компетентності (відповідно до стандарту): **ПР08**. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування та **ПР11**. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно правових документів та міжнародних стандартів.

2. Мета та цілі курсу - формування у майбутніх фахівців знань та навичок основ проектування систем автоматизації виробничих процесів промислових підприємств. А також вміння та навички по проектуванню окремих вузлів 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

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
ПР08 . Знати принципи роботи технічних засобів	ФК2 . Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
<p>автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування</p>	<p>автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.</p> <p>ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.</p> <p>ФК7. 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 логічних матриць і сигнальних процесорів.</p>
<p>ПР11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно правових документів та міжнародних стандартів</p>	<p>ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.</p> <p>ФК7. 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 логічних матриць і сигнальних процесорів.</p> <p>ФК8. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.</p>

5. Обсяг курсу

Види навчальних занять	Кількість годин (кредитів)	Форми поточного та підсумкового контролю
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, колоквіум</i>
Самостійна робота	100	<i>Розрахунково-графічна робота, реферат, Складання тлумачного словника англійською мовою</i>
Всього	180 (6 кредити)	Підсумковий контроль: Екзамен

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 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. 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 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
Змістовий модуль № 1. Загальна теорія автоматизованих систем керування			
1	Лекція 1	Стандартизація в розробці систем керування	6
	Практичне заняття 1	Проектування завдань системи керування	8
	Самостійна робота 1	Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Стандартизація в розробці систем керування», Складання тлумачного словника англійською мовою	25
2	Лекція 2	Вимір і реєстрація параметрів об'єкта керування	8
	Практичне заняття 2	Розробка математичних моделей виробничих процесів	8
	Самостійна робота 2	Підготовка до лабораторної роботи 1, Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Вимір і реєстрація параметрів об'єкта керування», Складання тлумачного словника англійською мовою	25
	Лабораторна робота 1	Проектування систем обробки даних	8
Всього за змістовий модуль 1 – 88 год. (лекцій – 14 год., ПЗ – 16 год., ЛР – 8 год., СР – 50 год.)			
3	Лекція 3	Аналіз об'єкта автоматизації. Визначення його статичної і динамічної характеристики	6
	Самостійна робота 3	Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Аналіз об'єкта автоматизації. Визначення його статичної і динамічної характеристики», Складання тлумачного словника англійською мовою	10
4	Лекція 4	Вибір оптимального складу елементів АСУ. Проектування багаторівневих систем керування.	6

	Практичне заняття 3	Основи проектування автоматизованої системи керування промислового підприємства	8
	Самостійна робота 4	Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Вибір оптимального складу елементів АСУ. Проектування багаторівневих систем керування», Складання тлумачного словника англійською мовою	10
5	Лекція 5	Прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації. Визначення показників ефективності автоматизації технологічних процесів	6
	Практичне заняття 4	Структура функціонування АСУ підприємства	8
	Самостійна робота 5	Підготовка до лабораторної роботи 2, Доповнити конспект лекцій. Самостійно опрацювати тему «Структура функціонування АСУ підприємства», Складання тлумачного словника англійською мовою	30
	Лабораторна робота 2	Автоматизація систем обробки даних	8
<i>Всього за змістовий модуль 2 – 92 год. (лекцій – 18 год., ПЗ – 8 год., ЛР – 8 год., СР – 50 год.)</i>			
<i>Всього з навчальної дисципліни – 180 год. (лекцій – 32 год., ПЗ – 32 год., ЛР – 16 год., СР – 100 год.)</i>			

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

Всього за навчальну дисципліну	0-100
---------------------------------------	--------------

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Оцінка за національною шкалою (залік)
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано
0–34	F	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:

$$P_{\text{ісп}} = (P_1 + P_2 + P_3),$$

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. 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. 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. 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 САР
3. Види первинних перетворювачів.

1. Розподілені системи керування
2. Передатні функції розімкнутої САР, 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. Демченко В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС.- Одесса: Астропринт, 2001.- 307 с.
2. Королев В.В. Системы управления и защиты АЭС. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
3. Шальман М.П. Контроль и управление на АЭС.- М.: Энергоатомиздат, 1979.–302 с.
5. Карначук В.И., Горюнов А.Г. Системы автоматического управления и защиты реактора ВВЭР – 1000: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 91с

Додаткова (допоміжна) література

1. Корытин А.М. Автоматизация типовых технологических процессов и установок. Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1988. – 432 с.: ил.
2. Лебедев В.М. Ядерный топливный цикл. Учебное пособие. – М.: ЦНИИАтом-информ, 1977. - 98с.

3. Харрер Д. Техника регулирования ядерных реакторов. – М.: Атомиздат, 1967.

4. Андреев А.А. Автоматические показывающие, регистрирующие и регулирующие приборы. – М.: Машиностроение, 1973. - 336 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