

**Силабус
вибіркового компоненту ВК**

Автоматизація технологічних процесів в матеріалознавстві і зварюванні

Назва дисципліни:	Автоматизація технологічних процесів в матеріалознавстві і зварюванні
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2002
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технологій
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Петренко Юрій Антонович, д.т.н., професор
Контактний телефон:	097 331 90 81
E-mail:	petrenko.yuriy.an@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є надання студентам основ науково-теоретичних знань і практичних навичок з принципів побудови інформаційно-комунікаційних технологій, функціонування та автоматизація типових технологічних процесів в галузі матеріалознавства та технології матеріалів.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків автоматизації типових технологічних процесів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: формування у студентів сукупності знань та вмінь щодо підходів, методів та технологій розробки типових автоматизованих системи керування технологічними процесами, самостійного розв'язання теоретичних та прикладних задач автоматизації технологічних процесів з використанням сучасних технічних засобів автоматизації і, насамперед, мікропроцесорних контролерів.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

«Основи програмування», «Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка», «Фізичні властивості матеріалів і методи їх дослідження».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні та фахові компетентності:

Здатність знаходити та використовувати інформацію з вітчизняних та іноземних джерел.

Здатність приймати обґрунтовані рішення в умовах виробництва.

Готовність використовувати, гуманітарні, математичні, природничо-наукові та загальноінженерні знання в професійній діяльності.

Здатність використовувати в фаховій діяльності принципи раціонального використання природних ресурсів та захисту навколишнього середовища.

Здатність працювати в колективі, у тому числі у складі багатопрофільної групи фахівців.

Знання і розуміння своєї спеціальності.

Здатність і готовність до реалізації сучасних технологічних процесів отримання, обробки матеріалів, технологій покращення властивостей і відновлення виробів з метою відповідності їх вимогам виробництва.

Здатність аналізувати порушення встановленого технологічного процесу та причин відмов деталей та конструкцій.

Знання основ стандартизації, сертифікації матеріалів та виробів.

Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та виробів

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Знати і розуміти заходи по відновленню та збільшенню експлуатаційного ресурсу деталей машин, зварних з'єднань та різних конструкцій.

Застосовувати навички складання звітів за результатами експериментально-дослідних робіт, підготовки науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій.

Формувати судження в межах спеціальності з урахуванням останніх досягнень в галузі матеріалознавства.

Мати судження про перспективні матеріали та сучасні технології їх обробки.

Набувати суджень інженера практика з матеріалознавства.

Мати судження стосовно, моделювання, розробки і використання програм та проведення досліджень матеріалів, напівфабрикатів та виробів.

Мати обізнаність та судження в галузі технологічного забезпечення виготовлення і обробки матеріалів та виробів з них.

Таблиця 1 – Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	2	3	4	5
1	ЛК 1. Вступ. Основні поняття, принципи побудови та тенденції розвитку автоматизованих системи керування технологічними процесами.	2	-	1.1-1.4
	ПР 1. Створення простого проекту в SCADA Trace Mode	2	-	1.5, 2.4, 3.2
	СР Аналіз та класифікація сучасних технологічних процесів в машинобудуванні.	10	-	1.7, 1.9

2	ЛК 2. Принципи, етапи та вимоги щодо проектування АСК ТП.	2	-	1.1-1.4
	ПР 2. Додавання в проект SCADA Trace Mode функцій..	2	-	1.5, 2.4, 3.2
	СР Склад проектної документації проектування АСК ТП.	10	-	1.7, 1.9
3	ЛК 3. Типові структурні та функціональні схеми одноконтурних і багатоконтурних САР.	4	-	1.1-1.4
	ПР 3. Зв'язок по протоколу DDE з MS Windows на прикладі Excel.	2	-	1.5, 2.4, 3.2
	СР Провести порівняльний аналіз типових структурних схем комп'ютерних систем управління технологічними процесами.	10	-	1.7, 1.9
4	ЛК 4. Методи структурного аналізу АСК ТП.	4	-	1.2, 1.8, 1.9
	ПР 4. Створення екранів АРМ в SCADA Trace Mode.	2	-	1.5, 2.4, 3.2
	СР Розробляти алгоритми контролю та управління для конкретних технологічних об'єктів, включаючи і алгоритми оптимального управління.	10	-	1.7, 2.4, 2.5
5	ЛК 5. Програмно-апаратні платформи для АСК ТП.	4	-	1.1, 1.6, 1.7
	ПР 5. Розробка математичного забезпечення проекту системи автоматизації – шаблонів програм в SCADA Trace Mode.	2	-	1.5, 2.4, 3.2
	СР Провести порівняльний аналіз програмно-апаратних платформ для SCADA-систем різних виробників.	50	-	1.9, 1.10
6	ЛК 6. Автоматизація механічних технологічних процесів.	4	-	1.1-1.3, 3.1
	ПР 6. Підключення PLC до АРМ в SCADA Trace Mode.	4	-	1.11, 2.4, 3.2
	СР Провести порівняльний аналіз сучасних механічних технологічних процесів.	10	-	1.11, 2.1, 2.5
7	ЛК 7. Автоматизація гідромеханічних технологічних процесів.	4	-	1.1-1.3, 3.1
	ПР 7. Створення бази каналів PC-based контролера.	2	-	1.11, 2.4, 3.2
	СР Провести порівняльний аналіз сучасних гідромеханічних технологічних процесів.	10	-	1.11
8	ЛК 8. Автоматизація теплових технологічних процесів.	4	-	1.1-1.3, 3.1
	СР 8: Провести порівняльний аналіз сучасних теплових технологічних процесів.	10	-	3.1, 3.5
9	ЛК 9. Автоматизація масообміних технологічних процесів.	4	-	1.1-1.3, 3.1
	СР Провести порівняльний аналіз сучасних масообміних технологічних процесів.	8	-	3.1, 3.5
Разом	ЛК	16		
	ПР	16		
	СР	88		
Усього за семестр 6		120		
УСЬОГО за дисципліною		120		

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

РГР: Розробка системи управління (регулювання) технологічним параметром (відповідно до варіанту) процесу з використанням інтегрованої платформи SCADA-системи Trace Mode.

Методи навчання:

1) словесні:

1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;

1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;

2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій

3) практичні:

3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;

3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 2).

Таблиця 2 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);

своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;

- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73 % правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 3.

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно	Зараховано	D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- РГР повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ»

(https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література.

1.1. Промислові засоби автоматизації. Ч.1. Вимірювальні пристрої: навчальний посібник/ А.К.Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін.; Х.: НТУ"ХП", 2001. - 470с.

1.2. Промислові засоби автоматизації. Ч.2. Регулюючі і виконавчі пристрої: навчальний посібник/ А.К.Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін.; Х.: НТУ"ХП", 2001. - 658с. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації. – К.: Видавництво: «Ліра-К», 2019. – 523с.

1.3. Синєглазов В.М., Сергєєв І.Ю. Автоматизація технологічних процесів. – К.: Видавництво «Київ», 2015. – 444с.

1.4. Савицький В., Федоршин Р. Технічні засоби автоматизації. – Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2018. – 292с.

1.5. Кушков В. М. Людино-машинні інтерфейси: конспект лекцій для студ. напряму 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» ден. та заоч. форм навч. / уклад. В. М. Кушков. – К. : НУХТ. 2012. - 100 с.

1.6. Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічний об'єкти керування та схеми автоматизації: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтег. технології/ М. В. Лукінюк. - К.: НТУУ «КПІ», 2008. - 236 с.

1.7. Лукінюк М. В. Технологічні вимірювання та прилади: Навч. посіб/ М.В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 436 с.

1.8. Проць Я.І., Савків В.Б., Шкодзінський О.К., Ляшук О.Л. Автоматизація виробничих процесів. – Тернопіль.: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів, 2011 – 344 с.

1.9. Головка Д.Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів, - К. 1997.

1.10.Горобко Д.В., Дубровний В.О. Засоби і системи автоматизації. – К., КДУТД. 2000.

1.11. Ладанюк А.П. та ін. “Автоматизація технологічних процесів та виробництв харчової промисловості”, 2001.

1.12.Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування. – Київ.: Навчальний посібник, Аграрна освіта, 2010 – 245 с.

1.13.Синєглазов В.М. Сергєєв І.Ю. Автоматизація технологічних процесів. – Київ.: Навчальний посібник, 2015 – 444 с.

2. Допоміжна література.

2.1.Казак В.М. Автоматизція трубопровідного транспорту. . – Київ.: Навчальний посібник, 2016 – 360 с.

2.2.Автоматизація технологічних процесів: метод. вказівки до викон. дипл. проєк. освітн. рівня «Бакалавр» та самостійної роботи для студ. спец. 151 «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» / Уклад: С.Г. Бондаренко, О.В. Сангінова. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського. – 163 с.

2.3.David Bailey, Edwin wright practical scada for industry, newnes, 2005. – 304 с.

2.4.Ладанюк А.П. та ін. “Автоматизація технологічних процесів та виробництв харчової промисловості”, 2001.

3. Інформаційні ресурси.

1. Конспект лекцій з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки 6.050202 – Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології.// розташовані на навчальному порталі ХНАДУ
[//http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968](http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968)

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки 6.050202 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.// розташовані на навчальному порталі ХНАДУ [//http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968](http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968)

3. Електронні версії Конспекту лекцій та Методичні вказівки з виконання практичних робіт розташовані на навчальному порталі ХНАДУ
[//http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968](http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968)

4. Людино-машинні інтерфейси [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. напряму 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» ден. та заоч. форм навч. / уклад. В. М. Кушков. – К. : НУХТ. 2012. - 100 с. – Режим доступу : <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/100.08.pdf>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Петренко Ю.А.

ПІБ

Завідувач кафедри ТМ та М

підпис

Глушкова Д.Б.

ПІБ