МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГЕОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Владислав ЧУБАРОВ
«_02_» лютого 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВП1 Засоби автоматизації екологічних досліджень»

Галузь знань 10 - Природничі науки, математика та статистика

Спеціальність - 101 ЕКОЛОГІЯ

Освітньо-професійна програма ЕКОЛОГІЯ

Факультет гірничо-металургійний

Нормативні дані / Форма навчання	Курс	Семестр	Разом годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Разом аудиторн. (годин)	Аудиторних годин (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (годин)	Курсове проектування (годин)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні роботи			екзамен	залік
Денна	1	1	120	6	32	16	16	-	88	-	1	
Заочна	1	1	120	6	12	8	4	-	108	-		

2024 р

Робоча програма навчальної дисципліни «ВП1 Засоби автоматизації екологічних проблем» складена для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101 – Екологія на основі освітньо-професійної програми «Екологія» згідно з методичними рекомендаціями щодо розроблення навчально-методичного забезпечення дисциплін у Криворізькому національному університеті.

Розробник: канд. техн. наук, доцент Панова С.М.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
Геології та екології

Протокол № 5 від 06 січня 2024р.
Завідувач кафедри Світлана ПАНОВА

Схвалено Вченою радою
гірничо-металургійного факультету

Протокол №7 від 10січня 2024 року

Голова Вченої ради
гірничо-металургійного факультету Іван КУШНЕРЬОВ

Схвалено групою забезпечення ОПП

Протокол №3 від 03 січня 2024року

Гарант ОПП Світлана ПАНОВА

1. **ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 4</td><td>Галузь знань
10 «Природничі науки»</td><td colspan="2" rowspan="2">вибіркова</td></tr>
<tr><td>Напрям підготовки
101«Екологія».</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="6"></td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td>2019- 2020-й</td><td>2019- 2020-й</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 120</td><td>9-й</td><td>9-й</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 2
самостійної роботи студента – 5,5</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Ступінь вищої освіти:
магістр</td><td>16 год.</td><td>4 год..</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>32 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>72 год.</td><td>112год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>іспит – 9 семестр</td><td>іспит – 9 семестр</td></tr>
</table>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 48\120=40

для заочної форми навчання – 8\120=6,6

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Засоби автоматизації в наукових дослідженнях» є формування у студентів інформативно-комунікативної компетентності, пов'язаної з використанням інформаційних технологій у наукових дослідженнях, ознайомлення їх з вітчизняним та зарубіжним досвідом побудови та функціонуванням сучасних АСУ, використання системи інтернет та інших мережевих систем для інформаційного забезпечення управління

Завдання: формування теоретичної бази знань для кваліфікованого та ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у науковій діяльності; розвинення уміння застосовувати інформаційні технології і системи для цілеспрямованого пошуку та систематизації наукової інформації; набуття навичок застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для планування експерименту, методів економіко-математичного моделювання та аналізу даних наукових досліджень; розвинення уміння оформляти й публікувати результати наукових досліджень.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю в екології, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів екології

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
КФ8. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

КФ8. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
КФ10. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.
КФ11. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.
КФ13. Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
КФ15. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації

Програмні результати навчання

ПРН1.Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПРН3.Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

ПРН4.Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах, суперечливих вимог.

ПРН6.Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПРН9.Знати принципи управління персоналом та ресурсами, основні підходи до прийняття рішень в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН10.Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

ПРН11.Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПРН17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

ПРН18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.

ПРН19. Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

Знати:

- теоретичні засади інформаційних технологій;
- напрями застосування інформаційних технологій в наукових дослідженнях;
- методи економіко-математичного моделювання і аналізу даних наукових досліджень;
- методики інженерного розрахунку систем автоматизації;

Вміти:

- застосовувати сучасні інформаційні технології для пошуку наукової інформації;
- планувати експерименти;
- оформлюватиі публікації результатів наукових досліджень.
- застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними і організаційно-технічними об’єктами;

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1.
Змістовий модуль 1.
Технічні засоби автоматизації та управління об’єктами

Тема 1. Основні поняття та визначення, класифікація АСУ. Управління проектами розробки та впровадження АСУ. Оцінка якості та економічної ефективності АСУ

Тема 2.Інформаційне та технічне забезпечення АСУ.

Тема 3 Математичне та програмне забезпечення АСУ.

Змістовий модуль 2.
Технічні засоби автоматизації технологічним обладнанням та управління об’єктами. Оптимальне регулювання пристроями

Тема 4. Програмне забезпечення. SCADA-системи: виконавчі пристрої, датчики, комутатори, спеціалізовані пристрої

Тема 5. Керуючий та керований об’єкти

Тема 6. Пропорціональний, інтегральний, діференціальний регулятори.

Тема 7. Побудування функціональної схеми регулювання об’єктом в системі MATLAB/Simulink

Тема 8. Розрахунок параметрів об’єкта та оптимізація параметрів регулятора.

Змістовий модуль

3. **Мови програмування ПЛК. Прикладне програмування ПЛК в системах автоматизації. SCADA-система TRACE MODE 6**

Тема 9. Промислові логічні контролери (ПЛК) як елементи системи автоматизації

Тема 10Мови програмування ПЛК.

Тема 11. Розробка автоматизованої системи керування

Тема 12. SCADA-система TRACE MODE 6

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Технічні засоби автоматизації та управління об'єктами												
Тема 1. Основні поняття та визначення, класифікація АСУ. Управління проектами розробки та впровадження АСУ. Оцінка якості та економічної ефективності АСУ	9	1	2			6						9
Тема 2. Інформаційне та технічне забезпечення АСУ	9	1	2			6			1			8
Тема 3. Математичне та програмне забезпечення АСУ.	12	2	4			6		1				1
Разом за змістовим модулем 1	*30*	*4*	*8*			*18*	*30*	*1*	*1*			*2*
Змістовий модуль 2. Технічні засоби автоматизації технологічним обладнанням та управління об'єктам Оптимальне регулювання пристроями												
Тема 4. Програмне забезпечення. SCADA-системи: виконавчі пристрої, датчики, комутатори, спеціалізовані пристрої	7	1	2			4	4	1				
Тема 5. Керуючий та керований об'єкти	7	1	2			4	4		1			
Тема 6. Пропорціональний, інтегральний, диференціальний регулятори.	7	1	2			4	7	1				
Тема 7. Побудування функціональної схеми регулювання об'єктом в системі MATLAB/Simulink	9	2	4			3	7		1			
Тема 8. Розрахунок параметрів об'єкта та оптимізація параметрів регулятора	10	2	4			4	18					1
Разом за змістовим модулем 2	*40*	*7*	*14*			*19*	*40*	*2*	*2*			*3*
Змістовий модуль 3. Мови програмування ПЛК. Прикладне програмування ПЛК в системах автоматизац SCADA-система TRACE MODE 6												
Тема 9. Промислові логічні контролери (ПЛК) як елементи системи автоматизації	11	1	2			8		1	1			1
Тема 10. Мови програмування ПЛК	11	1	2			8						1
Тема 11. Розробка автоматизованої системи керування	15	1	2			12						1
Тема 12. SCADA-система TRACE MODE 6	13	2	4			7		1	1			1
Разом за змістовим модулем 3	*50*	*5*	*10*			*35*	*50*	*2*	*2*			*4*
Усього годин	*120*	*16*	*32*			*72*	*120*	*4*	*4*			*11*

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Зміст	Годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	**Тема 1.** Основні поняття та визначення, класифікація АСУ. Управління проектами розробки та впровадження АСУ. Оцінка якості та економічної ефективності АСУ	1	0,3
2.	**Тема 2**. Інформаційне та технічне забезпечення АСУ	1	0,3
3	**Тема 3.** Математичне та програмне забезпечення АСУ.	2	0,4
4.	**Тема 4.** Програмне забезпечення. SCADA-системи: виконавчі пристрої, датчики, комутатори, спеціалізовані пристрої	1	0,3
5.	**Тема 5.** Керуючий та керований об’єкти	1	0,3
6.	**Тема 6.** Пропорціональний, інтегральний, діференціальний регулятори.	2	0,4
7.	**Тема 7.** Побудування функціональної схеми регулювання об’єктом в системі MATLAB/Simulink	1	0,3
8.	**Тема 8.** Розрахунок параметрів об’єкта та оптимізація параметрів регулятора	1	0,3
9.	**Тема 9.** Промислові логічні контролери (ПЛК) як елементи системи автоматизації	2	0,4
10.	**Тема 10.** Мови програмування ПЛК	1	0,3
11.	**Тема 11.** Розробка автоматизованої системи керування	1	0,3
12.	**Тема 12.** SCADA-система TRACE MODE 6	2	0,4
	ВСЬОГО	16	4

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Зміст	Годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	АСУ: основні поняття та визначення, класифікація та основні компоненти	2	0,25
2.	Принципи, стадії та етапи створення АСУ. Управління проектами розробки та впровадження АСУ. Оцінка якості та економічної ефективності АСУ.	2	0,5
3.	Інформаційне і технічне забезпечення АСУ.	2	0,25
4.	Програмне забезпечення. SCADA-системи Виконавчі пристрої , датчики, комутатори, спеціалізовані пристрої	2	0,25
5	Керуючий та керований об’єкти	2	0,25
6.	Середовище програмування ПЛК CoDeSys	2	0,25
7.	Принципи складання прикладних програм для промислових логічних контролерів	2	0,25
8.	Суть та призначення імітаційного моделювання	2	

9.	Створення компоненти бази каналів в Trace Mode? Відмінність вхідних і вихідних каналів Trace Mode.	2	0,25
10.	Групи мов програмування в SCADA-системах	2	
11.	Звіт в SCADA-системах. Призначення та особливості	2	0,25
12.	Словник повідомлень в середовищі Trace Mode	2	0,25
13.	СПАД архів і його створення в середовищі Trace Mode	2	
14.	Аналогові та дискретні тривоги SCADA-систем. Звіт SCADA-систем, сенс його використання.	2	0,25
15.	Створення інтерфейсу оператора і моделі керування у середовищі TRACE MODE 6	2	0,25
16.	Особливості розробки автоматизованої системи керування у середовищі TRACE MODE 6	2	0,25
	ВСЬОГО	32	4

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

На самостійну роботу виносяться теми, які не розглядаються на лекційних та практичних заняттях. Студентам викладач видає теми та перелік питань . Теми самостійної роботи включаються в список питань, які виносяться на залік. Самостійну роботу студенти оформлюють в лекційних зошитах у вигляді стислого конспекту.

№ з/п	Назва теми	Годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Мови програмування ПЛК	8	12
2.	Операції, з яких складається робочий цикл ПЛК	6	10
3.	Характеристика мов програмування, які підтримує програмне забезпечення CoDeSys.	6	10
4.	Основні елементарні логічні операції	6	10
5.	Порядок виконання FBD ланцюгів	6	10
6.	Типи стандартних функціональних блоків.	6	10
7.	Алгоритм функціонування програмної системи	8	10
8.	Алгоритм роботи блока BLINK з бібліотеки Util.lib.	6	10
9.	Фільтрація значень параметра	8	10
10.	Налаштування OPC-сервера CoDeSys	6	10
11.	Словник повідомлень в середовищі Trace Mode	6	10
	ВСЬОГО	72	112

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання студентів потребує використання активних форм навчання, які наближують навчальний процес до реальних виробничих ситуацій.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено використання такого методу навчання як лекція-бесіда.

Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу студентів до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу студентами, завдяки чому лектор може оперативно вносити корективи у викладання лекції. У свою чергу, студенти мають можливість обмірковувати поставлені запитання, робити самооцінку рівня своєї підготовки, дійти самостійно до певних висновків і узагальнень.

При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм навчання, як: навчальна дискусія, робота в малих групах.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для виконання поточного контролю проводиться усне та письмове опитування, ведеться контроль виконання практичних робіт. Семестровий контроль передбачає зріз знань у письмовій або усній формі.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. АСУ: основні поняття та визначення.
2. Класифікація АСУ.
3. Основні компоненти АСУ.
4. Принципи, стадії та етапи створення АСУ.
5. Управління проектами розробки та впровадження АСУ.
6. Оцінка якості та економічної ефективності АСУ.
7. Інформаційне забезпечення АСУ.
8. Технічне забезпечення АСУ.
9. Надійність технічних засобів АСУ.
10. Математичне та програмне забезпечення АСУ.
11. Інтегровані АСУ та концепція розподіленої обробки даних.
12. Принципи управління і типи і структур САУ.
13. Основні структурні елементи САУ.
14. Класифікація САУ за різними параметрами.
15. Лінійні САУ. Визначення.
16. Загальний вигляд математичних моделей САУ.
17. Рівняння динаміки і статики.
18. Дослідження лінійних САУ за допомогою перетворення Лапласа. Основні визначення і властивості перетворення.
19. Передавальні функції лінійних САУ. Власні та вимушені коливання.
20. Частотні характеристики лінійних САУ. Основні визначення. Правила побудови.
21. Структурні схеми САУ. Правила перетворення структурних схем.
22. Вирази для передавальних функцій «вихід-управління» і «помилка-управління» наведеної структурної схеми САУ.
23. Критерій Рауса і Гурвіца для оцінки стійкості лінійних САУ.

24. Показники якості сталих процесів в САУ. Статичні і астатические системи. Порядок астатизму.
25. Перехідні процеси САУ. Прямі оцінки якості перехідних процесів САУ. Основні визначення.
26. Інтегральні оцінки якості перехідного процесу САУ. Обчислення інтегральних оцінок для послідовно з'єднаних ланок. Принцип невизначеності.
27. Корекція лінійних САУ за допомогою П-, ПД і ПІ-ланок. Основні розв'язувані завдання і етапи корекції.
28. Взаємозв'язок між полюсами передавальної функції і показниками якості регулювання як основа для формальних методів синтезу лінійних САУ.
29. Нелінійні САУ. Основні визначення. Аналіз і синтез нелінійних САУ за допомогою лінеаризації.
30. Релейні САУ. Принципи побудови. Дослідження релейних САУ методом припасовування. Критерій стійкості.
31. Цифрові САУ. Типова структура. Наведена передавальна функція цифрової САУ.
32. Вплив ефектів квантування на стійкість цифровий САУ. Методика синтезів цифрових регуляторів.
33. Використання програмованих логічних контролерів (ПЛК).
34. Мови програмування ПЛК.
35. Основні функціональні вузли ПЛК.
36. Переваги використання ПЛК перед спеціалізованими схемами. Які операції може виконувати ПЛК?
37. Склад та можливості програмного комплексу CoDeSys 2.3.
38. Склад проекту в середовищі CoDeSys 2.3.
39. Послідовність створення проекту в CoDeSys 2.3.
40. Мета та порядок конфігурування ПЛК.
41. Суть та призначення імітаційного моделювання.
42. Поясніть принцип дії 2-позиційного регулятора параметра.
43. Наведіть загальну схему роботи регулятора параметра.
44. Характеристика принципу дії ШІМ-регулятора.
45. Характеристика принципів ПІД-регулювання.
46. Реалізація ПІД-регулювання за допомогою дискретних входів ПЛК.
47. Як враховуються характеристики виконавчих пристроїв під час управління клапаном без датчика положення та з датчиком положення?
48. Технологія OPC – призначення, особливості, функціональність.
49. Процедура розробки моделі об’єкта керування по технології OPC.
50. Процес розробки регулятора в середовищі CoDeSys.
51. Порядок налаштування OPC-сервера CoDeSys.
52. SCADA-система. Основні функції SCADA-систем.
53. Як створюються компоненти бази каналів в Trace Mode?
54. Відмінність вхідних і вихідних каналів Trace Mode.
55. Призначення прив'язки в Trace Mode.
56. Які елементи зображення можуть бути динамічними у TRACE MODE?
57. Які групи мов програмування можна виділити в SCADA-системах?
58. Звіт в SCADA-системах. Призначення та особливості.
59. Звіт тривог в середовищі Trace Mode.
60. Межі каналу та їх аналіз в середовищі Trace Mode.
61. Словник повідомлень в середовищі Trace Mode.
62. СПАД архів і його створення в середовищі Trace Mode.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Приклад для заліку

<table>
<tr><td colspan="11">Поточне тестування та самостійна робота</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td rowspan="2">Сума</td></tr>
<tr><td colspan="3">Змістовий модуль №1</td><td colspan="5">Змістовий модуль №1</td><td colspan="3">Змістовий модуль №1</td></tr>
<tr><td>Т1</td><td>Т2</td><td>Т3</td><td>Т4</td><td>Т5</td><td>Т6</td><td>Т7</td><td>Т8</td><td>Т9</td><td>Т10</td><td>Т11</td><td>Т12</td><td colspan="2" rowspan="2">30</td><td rowspan="2">100</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="12">70</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
81-89	добре	
71-80		
61-70	задовільно	
51-60		
*	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
*	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

* кількість балів для оцінок «незадовільно» визначається Вченими радами факультетів або кафедрами, які забезпечують викладання відповідних дисциплін.

11. ФОРС-МАЖОРНІ ОБСТАВИНИ

У випадку фарс-мажорних обставин (карантинне обмеження) вивчення дисципліни може здійснюватися дистанційно. При цьому для вивчення окремих розділів теоретичного матеріалу наводиться перелік навчальної та довідкової літератури. Виконання практичних робіт здійснюється за допомогою електронної адреси студентів та викладача.

При виникненні фарс-мажорних обставин викладачем передбачено наступні види робіт зі студентами:

- студентам надаються у повному обсязі матеріали лекційних та практичних занять з дисципліни;
- студентам надаються матеріали для виконання індивідуальних та самостійних робіт;
- матеріали викладаються у розділі «Освітній портал» на сайті університету та для зручності й оперативності виконання продубльовано старості групи у соціальній мережі «Fecebook» та за допомогою месенджеру «Vaber».

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Електронний лекційний курс з дисципліни «Засоби автоматизації в наукових дослідженнях».
2. Електронні методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Засоби автоматизації в наукових дослідженнях».

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1.Береза А. М. Основи створення інформаційних систем: навч. посіб. / А. М. Береза. 2 вид., перероб. і доп. К.: КНЕУ, 2001. 214 с.

2. Бобух А.О. Автоматизація інженерних систем: Навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2005. 212с.

3. Ельперін І.В. Автоматизація виробничих процесів: підручник / І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. –Вид. 2-ге, виправлене. К.: Вид. Ліра-К, 2018. 378 с.

4. Левченко О.І. Основи автоматизації теплоенергетичних процесів та установок. Навчальний. посібник / Левченко О.І., Сідлецький В.М. –К.:НУХТ, 2014. 227с.

5. Ситник В.Ф. Основи інформаційних систем: навч. посібник. Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В. Ф. Ситник, Т. А. Писаревська, Н. В. Єрьоміна, О. С. Краєва; За ред. В. Ф. Ситника.нК.: КНЕУ, 2001. 420 с.

6. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації:навч. пос. К: Видавництво Ліра-К., 2014. 344с.

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

8. Ладанюк А.П. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами. Навчальний. посібник / Ладанюк А.П., Архангельська К.С., Власенко Л.О. К.:НУХТ, 2014. 274с.

9. Шмат К.І. Автоматизовані системи сільськогосподарської техніки: Навч. посібник. Видання друге / К.І. Шмат, В.М. Солодовніченко, 0.І. Папченко. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 196 с.

РОБОЧИЙ ПЛАН

дисципліни «Засоби автоматизації в наукових дослідженнях **»**

1 семестр

Вид навчальної роботи	**Годин у семестрі**	**Розподіл годин по тижнях (денна)**																	**Вид підсумкового контролю**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	
Лекційні заняття	16	0,5	1ПК	1	1ПК	1	1ПК	0,5	1ПК	1	1ПК	0,5	1ПК	1	0,5	1ПК	1	1	1 МКР	ЗАЛІК
Практичні роботи	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Самостійна робота	72	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Всього годин	120	6,5	7	7	7	7	7	6,5	7	7	7	6,5	7	7	6,5	7	7	7	7	

ПК – поточний контроль;

МКР – модульна контрольна робота