



Віртуальні прилади інженерних досліджень

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 – Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Електромеханічні та мехатронні системи енергоємних виробництв</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>очна/заочна/ дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>X осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS (90 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</i>
Розклад занять	<i>36 год.-лекції, 18 год.-практичні</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н., проф. Терент'єв Олег Маркович, oltr_1@ukr.net</i> Практичні: <i>д.т.н., проф. Терент'єв Олег Маркович, oltr_1@ukr.net</i> моб. Тел. 098 081 9192
Розміщення курсу	<i>Googleclassroom,</i> https://classroom.google.com/c/MTQ2MzQzMDkzNTk4?cjc=kftvxhw

Програма навчальної дисципліни

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

В дисципліні розглядаються основні принципи моделювання і дослідження процесів функціонування електромеханічного обладнання для спорудження та експлуатації підземних споруд міст, метрополітенів, шахт, кар'єрів, рудників, виробництв нафтового комплексу. Аналізуються та вивчаються їх основні властивості, характеристики, інженерні методи розрахунків основних параметрів та проектування установок на базі даного обладнання, визначення та оптимізації їх техніко-економічних характеристик. Створення і дослідження віртуальних приладів, при відсутності реальних вимірювальних приладів для дослідження.

Мета вивчення дисципліни полягає в забезпеченні підготовки студентів з комплексу питань теорії, конструктивного влаштування, проектування та експлуатації процесів функціонування електромеханічного обладнання для спорудження та експлуатації підземних споруд міст, метрополітенів, шахт, кар'єрів, рудників, виробництв нафтового комплексу. Аналіз їх основних характеристик. Освоєння інженерних методів розрахунку та оптимізації їх техніко-економічних характеристик для паливно-енергетичного комплексу.

Предметом вивчення дисципліни являються процеси оптимального функціонування основного електромеханічного обладнання, енергетичного аналізу, регулювання та оптимізації режимів роботи у відповідності до фактичних умов експлуатації. Вивчення цих питань базується на Технічній механіці, Гідравліці та гідроприводу, Фізиці. Суміжними дисциплінами являються: Електропривод, Автоматизація технологічних процесів. Нелінійні задачі та ідентифікація мехатронних систем, Мікропроцесорні пристрої в установках енергоємних виробництв.

В результаті вивчення дисципліни «Віртуальні прилади інженерних досліджень» студенти отримують такі компетентності:

- **загальні:**

- 1) здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу (ЗК1),
- 2) здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2)
- 3) здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК3),
- 4) здатність спілкуватися іноземною мовою
- 5) здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК5),
- 6) Здатність виявляти, ставити та вирішувати технічні задачі (проблеми) (ЗК6).
- 7) здатність працювати в команді (ЗК7),
- 8) здатність працювати автономно (ЗК8),

- **фахові:**

- 1) здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (ФК1),
- 2) здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки (ФК2),
- 3) здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища (ФК8),
- 4) усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування (ФК9),
- 5) усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці (ФК10),
- 6) здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах (ФК11),
- 7) здатність розробляти робочу проектну й технічну документацію з перевіркою відповідності розроблювальних проектів і технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам (ФК13),
- 8) забезпечувати технологічність електротехнічного, електромеханічного та мехатронного устаткування та обладнання і процесів їх виготовлення для виробництва, передачі, розподілу та споживання електричної енергії (ФК16),
- 9) здатність продемонструвати знання і навички комерційного та економічного контексту для проектування електромеханічних та мехатронних систем енергоємних виробництв (ФК17),
- 10) здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти та вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування Технічних рішень (ФК18)

програмні результати навчання:

- 1) здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах (ПРН7),
- 2) уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем (ПРН9),
- 3) знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність (ПРН10),
- 4) розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень (ПРН12),
- 5) знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень (ПРН16),
- 6) розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж (ПРН17),
- 7) вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням (ПРН18),

- 8) застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні (ПРН19),
- 9) демонструвати знання та розуміння фундаментальних, природничих і інженерних дисциплін, зокрема фізики, електротехніки, схемотехніки та мікропроцесорної техніки на рівні, необхідному для аналізу функціонування та безпечної експлуатації електромеханічних та мехатронних пристроїв (ПРН21),
- 10) Творчо застосовувати: базові знання в галузі інформатики і сучасних інформаційних технологій, мати навички програмування та використання програмних заходів і роботи в комп'ютерних мережах, використовувати інтернет-ресурси та демонструвати уміння розробляти алгоритми та програми в галузі створення новітніх машин та механізмів енергоємних виробництв (ПРН22).
- 11) демонструвати вміння виконувати техніко-економічне обґрунтування розроблення електромеханічних та мехатронних систем та вміти оцінювати економічну ефективність від їх впровадження, демонструвати знання і розуміння комерційного та економічного контексту для проектування та впровадження новітніх технологій. (ПРН23).
- 12) методів організації роботи і координації діяльності персоналу, який обслуговує електромеханічні об'єкти і який виконує роботи в області монтажу, налагодження та технічного обслуговування засобів контролю зовнішнього середовища вибухо- та іскробезпечного обладнання, контролю стану ізоляції електричних мереж, засобів охорони, пожежної та охоронно-пожежної сигналізації, блискавкозахисту, оповіщення та евакуації при виникненні небезпечних ситуацій (ПРН24).

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

Вивчення дисципліни базується на курсах: Фізика, Гідравліка та гідропривод, Технічна механіка. Суміжними дисциплінами являються: Електропривод, Автоматизація технологічних процесів

3. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна складається з 4 розділів:

Розділ 1. Вступ. Порівняння зі світовим рівнем навчання

Тема 1.1. Навчальні програми Топ зарубіжних ВНЗ. Вартість навчання

Тема 1.2. Вища Програма в галузі машинобудування Массачусетський технологічний інститут (США)

Тема 1.3. Зарубіжні Наукові ступені

Розділ 2. Методологія вивчення дисципліни Віртуальні прилади інженерних досліджень

Тема 2.1. Види дисципліни для виробничників (трудова, адміністративна, фінансова, технологічна, договірна тощо)

Тема 2.2. Критерії оцінки знань студентів.

Тема 2.3. Знайомство з ЕКСН експертною комп'ютерною системою навчання

Тема 2.4.

Розділ 3. Робота з оболонка LabVIEW.

Тема 3.1. Палітри **LabVIEW** : інструментів, контролю, функцій

Тема 3.2. Склад палітри інструментів

Тема 3.3. Склад палітри функцій.

Розділ 4. Створення віртуальних приладів (ВП) для своєї магістерської роботи

Тема 4.1. Створення віртуального приладу ВП

Тема 4.2. З'єднання схеми приладу проводами на функціональній панелі

Тема 4.3. Кольори з'єднання. Спливаючі підказки

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Джеффри Тревіс. LabVIEW для всіх [Текст]/Т. Джеффри - М.: Прибор комплект, 2004.– 542
2. Суранов А.Я. LabView 8.20: Справочник по функціям. [Текст]/Ф.Я. Суранов М.: ДМК Пресс, 2007. – 563 с.

Додаткова література

1. Федосов В.П. Цифровая обработка звуковых и выбросигналов. Справочник функций системы [Текст]/В.П. Федосов М.: ДМК Пресс, 2010. – 1296 с.

2. Віртуальні вимірювання електромеханічних параметрів в обладнанні /Навчальне видання. Методичні вказівки до вивчення курсу. Укладачі: О.М. Терентьев, В.А. Хоренко К.: Політехніка. 2002 – 75 с.
3. Жарков Ф.П. Использование виртуальных инструментов LabView. [Текст]/ Ф.П. Жарков, В.В.Каратаев, В.Ф.Никифоров, В.С.Панов – Радио и связь, Горячая линия – Телеком, 1999. – 268 с. Справочник: Пер.с англ. – М.: Радио и связь, 1989. – 256 с.
4. LabVIEW User Manual for Windows - National Instruments Corp. 1993. - 507 p.
5. LabVIEW DAQ VI Reference for Windows - National Instruments Corp. 1994. - 546 p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
Вступ	4	2	-	-	2
Розділ 1. Порівняння зі світовим рівнем навчання					
Тема 1.1. Навчальні програми Топ зарубіжних ВНЗ. Вартість навчання	4	2	-	-	2
Тема 1.2. Вища Програма в галузі машинобудування Массачусетский технологічний інститут (США)	4	2	-	-	-
Тема 1.3. Зарубіжні Наукові ступені	4	2	-	-	-
Разом за розділом 1	12	6			6
Розділ 2. Методологія вивчення дисципліни Віртуальні прилади інженерних досліджень					
Тема 2.1. Види дисципліни для виробників (трудова, адміністративна, фінансова, технологічна, договірна тощо)	4	2	-		2
Тема 2.2. Критерії оцінки знань студентів.	2	2	-		2
Тема 2.3. Особливості роботи з ЕКСН	2	2	2		4
Тема 2.4. Особливості роботи з ЕКСН	4	2	-		3
Разом за розділом 2	12	8	2		11
Розділ 3. Робота з оболонка LabVIEW					
Тема 3.1. Палітри LabVIEW : інструментів, контролю, функцій	8	2	2		4
Тема 3.2. Склад палітри інструментів	8	2	2		4
Тема 3.3. Склад палітри функцій	9	2	2		5
Разом за розділом 3	29	8	6		15
Розділ 4. Створення віртуальних приладів (ВП) для своєї магістерської роботи					
Тема 4.1. Створення віртуальних приладів (ВП) для своєї магістерської роботи		2	3		2
Тема 4.2. З'єднання схеми приладу		2	3		2

	проводами на функціональній панелі.				
Тема	4.3. Кольори з'єднання. Спливаючі підказки		2	4	2
Залік					
<i>Всього годин</i>		120	36	18	18
			18		60

- Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Вступ до предмету
	<p>Лекція 1. Ознайомча</p> <p>1.1. Десять - Топ зарубіжних ВНЗ. Вартість навчання</p> <p>1.2. Приклад робочих навчальних програм зарубіжних ВНЗ. Массачусетський технологічний інститут (США)</p> <p>1.3. Чому ми Вас навчили за 4 роки навчання в КПІ? А чому необхідно Вас навчити?</p> <p>1.4. Дидактичних систем навчання. Види дисципліни. Критерії оцінки знань студентів</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД, навчальні таблиці параметрів та одиниць їх вимірювання.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] сторінки 3-6.</p>
2	<p>Лекція 2. Оболонка LabVIEW. Вступ</p> <p>2.1. Склад оболонки LabVIEW</p> <p>2.2. Середовища: HiQ, LabSuite = LabView + Hi, LookOut</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 7-18.</p>
	<p>Лекція 3. Палітри LabVIEW Tool, Control</p> <p>3.1. Палітра Інструментів – Tools</p> <p>3.2 Палітра керування - Controls</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 19-22.</p>
4	<p>Лекція 4. Палітра LabView Функції - Functions</p> <p>4.1. Призначення Палітри Функції - Functions</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 23-26.</p>
	<p>Лекція № 5. Створення віртуального приладу - VI</p> <p>5.1. Передня панель</p> <p>5.2. <i>Ноди, Функції, Ноди – Підпрограми, Структури</i></p> <p>5.2. З'єднання схеми приладу проводами на функціональній панелі</p> <p>5.3. <i>З'єднання, Спливаючі підказки, допомога</i></p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 27-28.</p>
6	<p>Лекція 6. Створення під – приладу - SubVI</p> <p>6.1 Що таке SubVi ?</p> <p>6.2 Створення під – приладу - SubVI</p> <p>6.3 Створення іконки під-приладів</p> <p>6.4 Зміна іконки SubVi Voltage Read.vi</p>

	<p>6.5 Алгоритм створення підприладу - SubVi Temperature Status.vi Дидактичні засоби: ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД Рекомендована література: [1] стор. 28-29.</p>
	<p>Лекція 7. Підготовка Вікно з'єднувача - Connector pane 7.1 Вікно з'єднувача - Connector pane 7.2 Конвертація окремих частин віртуальних приладів у підприлади 7.3 Віртуальний прилад Temperature Status.vi Дидактичні засоби: ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД Рекомендована література: [1] стор. 30-36.</p>
8	<p>Лекція 8. Налаштування віртуального приладу 8.1. Пошук помилок схеми 8.2. Трасування схеми 8.3. Покрокове виконання програми Дидактичні засоби: ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД Рекомендована література: [1] стор. 32-33.</p>
9	<p>Лекція 9. Збирання віртуального приладу вимірювання температури 9.1. Одержання показань пробника 9.2. Контрольні крапки схеми 9.3. Алгоритм налаштування віртуального приладу Дидактичні засоби: ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД Рекомендована література: [1] стор. 45-48.</p>
10	<p>Лекція 10. Моделювання зміни температури - Simulated temperature. vi 10.1. Підприлади Моделювання зміни температури - Simulated Temperature. 10.2. Константа переліку – Enumerate Constant 10.3. Зміна типу чисел масиву. Форми представлення чисел Дидактичні засоби: ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД Рекомендована література: [1] стор. 45-45.</p>
11	<p>Лекція 11. Моделювання експоненціальних кривих Дидактичні засоби: ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД Рекомендована література: [1] стор. 42-43.</p>
12	<p>Лекція 12. Розрахунок необхідної і достатньої кількості вимірювань параметрів при проведенні експериментальних 12.1. Методика визначення необхідного числа експериментів 12.2. Види помилок, грубі, систематичні, випадкові. 12.3. Рішення прямої задачі 12.4. Вибір виду коефіцієнта довірчої ймовірності Стюдента. 12.5. Три випадки співвідношення між максимально допустимою повною погрешністю виміру</p>
13	<p>Дидактичні засоби: ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД Рекомендована література: [1] стор. 37-39.</p>

	<p>Лекція 13. Розрахунок необхідної і достатньої кількості вимірювань параметрів при проведенні експериментальних Продовження Лекції 12</p> <p>13. 1. Вибір співвідношення між максимально припустимою повною погрішністю виміру Δ і середньоквадратичним відхиленням D_{cp}.</p> <p>13.2. Розрахунок коефіцієнта Ст'юдента.</p> <p>13.3.Рішення задачі перебування числа експериментів при необхідній точності для конкретного приладу</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 39-40.</p>
14	<p>Лекція 14. Заключна лекція</p> <p>14.1 Модульна контрольна роботи</p> <p>14.2. Перевірка модульної контрольної роботи.</p> <p>14.3. Ліквідація заборгованості завдань по дисципліні.</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 108-116.</p>

- **Практичні заняття**

Основні завдання циклу практичних занять присвячені формування компетентностей розрахунку та вибору електромеханічного обладнання насосних, вентиляторних та пневматичних установок

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
	<p>Тема 1. Розрахунок та вибір електромеханічного обладнання насосної установки</p> <p>1. Вибір типу насоса, його характеристики та конструктивного влаштування насосної камери і фундаменту</p> <p><i>Виходячи із рекомендацій Правил безпеки, визначаються подача та напір насоса. Із області промислового використання насосів відповідного типу вибирається насос, його характеристика, габаритні дані, маса. Виходячі із кількості насосів, габаритів і маси насосів і двигунів визначаються габарити насосної камери і фундамента.</i></p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> схеми розташування обладнання в насосній камері.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 218-223.</p> <p><i>СРС:</i> виконання завдань за варіантами заданою темою.</p> <p>2. Вибір трубопровідної мережі та визначення її характеристики</p> <p><i>З урахуванням пропускної спроможності визначаються діаметр та довжина підводячої і напірної частин трубопроводу. Розробляється схема заміщення трубопровідної мережі та визначається її характеристика.</i></p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> схема заміщення трубопровідної мережі, таблиця місцевих опорів.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 223-228.</p> <p><i>СРС:</i> виконання завдань за варіантами заданою темою.</p> <p>3. Визначення робочого режиму насосної установки. Вибір потужності двигуна. Визначення всмоктувальної спроможності насоса</p> <p><i>Виходячи із графічних і аналітичних рівнянь, характеристики насоса і зовнішньої мережі, визначаються (графічно і аналітично) параметри робочого режиму (подача, напір). Для параметрів робочого режиму визначається потужність і вибір двигуна та всмоктувальна спроможність насоса. Приймається рішення про можливості забезпечення безкавітаційного режиму роботи.</i></p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> графічні відображення робочого режиму насосної установки.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 229-235.</p>

	<p>СРС: виконання завдань за варіантами заданою темою.</p> <p>4. Визначення техніко-економічних показників ефективності роботи насосної установки За даними попередніх розрахунків визначається сумарний фактичний час роботи установки протягом доби та річні витрати електроенергії. Визначаються універсальні питомі енерговитрати, які порівнюються з рекомендованими їх значеннями. При необхідності аналізуються можливості покращення цього показника. Дидактичні засоби: графічні відображення характеристик паралельного з'єднання трубопроводів.. Рекомендована література: [1] стор. 235-236. СРС: виконання завдань за варіантами заданою темою.</p>
	<p>Тема 2. Розрахунок та вибір електромеханічного обладнання вентиляторної установки головного провітрювання</p> <p>5. Вибір типу вентилятора, способу його регулювання та характеристик Виходячи з областей промислового використання вентиляторів та за вихідними даними варіанту завдань вибирається тип вентилятора, спосіб його регулювання та сукупність його характеристик. Дидактичні засоби: графічні відображення сукупності характеристик вентилятора. Рекомендована література: [1] стор. 83-86. СРС: виконання завдань за варіантами заданою темою.</p> <p>6. Визначення характеристики зовнішньої мережі та робочого режиму вентиляторної установки, ККД регулювання, резерву продуктивності. Вибір двигуна Для вихідних даних варіанту визначається характеристика зовнішньої мережі та робочий режим вентиляторної установки, ККД регулювання та резерв продуктивності. За даними робочого режиму визначається потужність двигуна, а з врахуванням швидкості обертання – вибирається тип двигуна. Дидактичні засоби: графічні відображення робочих режимів вентиляторної установки. Рекомендована література: [1] стор. 86-94. СРС: виконання завдань за варіантами заданою темою.</p> <p>7. Визначення техніко-економічних показників ефективності роботи спроектованої вентиляторної установки За даними попередніх розрахунків для середніх значень продуктивності, тиску та ККД визначаються річні витрати електроенергії на провітрювання. Визначаються універсальні питомі енерговитрати, які порівнюються з рекомендованими їх значеннями. При необхідності аналізуються можливості покращення цього показника. Дидактичні засоби: табличні значення рекомендованих універсальних питомих енерговитрат. Рекомендована література: [1] стор. 94-96. СРС: виконання завдань за варіантами заданою темою.</p>
8	<p>Тема 3. Розрахунок та вибір електромеханічного обладнання вентиляторної установки місцевого провітрювання (ВУМП) Виходячи з областей промислового використання ВУМП та за вихідними даними варіанту завдань вибирається тип вентилятора та кут установки лопатки робочого колеса при його виготовленні і відповідна йому характеристика. Визначається характеристика зовнішньої мережі для попередньо вибраного діаметру і довжини трубопроводу. Визначається робочий режим і за його параметрами перевіряється завантаженість комплектованого двигуна. Визначаються річні витрати електроенергії на вентиляцію, їх універсальні питомі значення, які порівнюються з</p>

	<p>рекомендованими їх величинами. При необхідності аналізуються можливості покращення цього показника.</p> <p>Дидактичні засоби: графічне відображення робочого режиму ВУМП.</p> <p>Рекомендована література: [1] стор. 97-100.</p> <p>СРС: виконання завдань за варіантами заданою темою.</p>
9	<p>Тема 4. Розрахунок та вибір електромеханічного обладнання компресорної установки</p> <p>За вихідними даними варіанту розробляється розрахункова схема пневмомережі та визначаються необхідні тиск і продуктивність. За табличними даними вибирається тип компресора та його двигун. Виконується графічний розрахунок робочого режиму.</p> <p>Дидактичні засоби: графічне відображення робочого режиму компресорної установки.</p> <p>Рекомендована література: [1] стор. 274-277.</p> <p>СРС: виконання завдань за варіантами заданою темою.</p>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Години відведені на самостійну роботу студента зазначені в п.5. Методика опанування навчальної дисципліни, це підготовка до виконання та захисту практичних та лабораторних робіт, а також підготовка до модульної контрольної роботи іспиту.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення навчальної дисципліни “Насосні, вентиляторні та пневматичні установки”

потребує від здобувача вищої освіти:

- дотримання навчально-академічної етики;
- дотримання графіку навчального процесу;
- бути зваженим, уважним на заняттях;
- систематично опрацьовувати теоретичний матеріал;
- дотримання графіку захисту практичних та лабораторних робіт. Відповідь здобувача

повинна демонструвати ознаки самостійності виконання поставленого завдання, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на лекції, то йому слід відпрацювати цю лекцію у інший час (з іншою групою, на консультації).

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на практичних та лабораторних заняттях, то йому слід відпрацювати ці заняття у інший час (з іншою групою, на консультації).

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

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) виконання 1 модульної контрольної роботи;
- 2) виконання та захисту 8 лабораторних робіт;
- 3) виконання та захисту 6 практичних завдань;
- 4) відповідь на іспиті;

РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ
(2020-2021 навчальний рік)

Назва дисципліни	Об'єм за сем	Лекції, год/шт	Практ. год/шт	Лаборат год/шт	Конс	Залік
1. Виртуальні прилади інженерних досліджень (ВПД)	120	27/13,5	9/4	18/4	0,5	1

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1) Експрес-контроль на 14-ти лекційних заняттях. | 13 x 1,5 = 19,5 балів |
| 2) Виконання 4 лабораторних робіт. | 4 x 5 = 20 бал |
| 3) Виконання 4 практичних робіт | 4 x 5 = 20 балів |
| 4). Сума балів за сумлінну роботу в семестрі..... | \sum 59,5 |
| Залік. | До 40 балів |
| Сума | 100 балів |

Додаткові заохочення

- 5). Відвідування занять без пропусків:
- | | |
|---------------|-------------------|
| 13 лекцій | 2 x 13 = 26 балів |
| 4 лабораторні | 2 x 4 = 8 балів |
| 4 практичні | 2 x 4 = 8 балів |
| Сума | 42 бали |

Якщо студент протягом семестру повністю виконав вказані 5 позицій, вказаних вище Він **автоматично отримує Залік**

Стягнення за порушення обов'язків студента

- 6) Пропуски учбових занять кількість від'ємних балів вказана у 5)
7) Підготовка звітів з порушенням ДСТУ 3.008- 2015. Зменшує бали за кожне заняття на 50 %
8) Використання текстових, або кількісних рішень без посилань на авторів, вважається **ПЛАГІАТОМ**. Робота знімається з розглядання і захисту

Система рейтингових балів

- Експрес контроль на лекційних заняттях** 13 x 2 = 26 балів
 - за умови хорошої підготовки вдома і активної роботи на лекції, грамотної відповіді на контрольні питання лекції – 1,5 бали;
 - неспроможність відповіді на контрольне питання лекції – мінус 1,5 бали.
- Лабораторні роботи** 4 x 2 = 8 балів
 - за умови хорошої підготовки вдома і активної роботи на занятті, своєчасного і грамотного захисту Лабораторної роботи – 2 бали;
 - за умови невиконання (зниження) показника хоча б однієї позиції – мінус 1 бал;
 - у разі недопущення до лабораторного заняття у зв'язку з незадовільним вихідним контролем нараховуються штрафні (мінус 2) бали.
- Практичні роботи** 4 x 2 = 8 балів
 - за умови хорошої підготовки вдома і активної роботи на занятті, своєчасного і грамотного захисту практичної роботи – 2 бали;
 - за умови невиконання (зниження) показника хоча б однієї позиції – мінус 1 бал;
 - у разі недопущення до практичної роботи (комп'ютерного практикуму) у зв'язку з незадовільним вихідним контролем нараховуються штрафні (мінус 2) бали.

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 60:

$$Rc = \text{Лекції} + \text{Лабораторні} + \text{Практичні}$$

$$Rc = (13 \times 2) + (4 \times 2) + (4 \times 2) = 26 + 8 + 8 = 42$$

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування всіх лабораторних і практичних робіт і стартовий рейтинг **не менше 30 балів**.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів максимальна сума набраних балів складається з (7 Лекцій, 2 Лабораторні, 2 Практичні, 14 відвідувань занять), що дорівнює $13 + 4 + 4 + 13 = 34$ балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 34 \approx 17$ балів.

За результатами 13 тижнів навчання максимальна сума набраних балів має складатися з додавання результатів першої атестації (7 Лекцій, 2 Лабораторні, 2 Практичні, 14 відвідувань занять), що дорівнює $(13 + 4 + 4 + 13) = 34$ балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 34 \approx 17$.

На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу, Кожне завдання містить три теоретичних питання та два практичних. Перелік питань наведений у методичних рекомендаціях. Кожне теоретичне питання оцінюється у 10 балів. Кожне практичне завдання оцінюється у 20 балів. Замість письмової контрольної роботи студентам надається можливість пройти тестування на ЕОМ за програмою вивченого кредитного модуля.

Система оцінювання теоретичних питань і практичних завдань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 6 (10) балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 5 (8) балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 4 (6) балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

Сума стартових балів і балів за залікову контрольну роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею

RD=Rc+Re	Оцінка ECTS	Оцінка традиційна
95-100	A	Відмінно
85-94	B	Дуже добре
75-84	C	Добре
65-74	D	Задовільно
60-64	E	Достатньо
Менше 60	FX	Незадовільно
Не зараховано практичні, або комп'ютерні практикуми, або Rc<30	F	Не допущений

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Контрольні запитання для самоперевірки з дисципліни
«ВІРТУАЛЬНІ ПРИЛАДИ ІНЖЕНЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

Контрольні питання для самоперевірки матеріалу Лекції 1

- 1.1. Як розуміти скорочену назву оболонки **LabView**?
- 1.2. Чим відрізняється **LabView** від інших систем програмування?
- 1.3. Призначення оболонки **LabView**
- 1.4. Що включає до свого складу оболонка **LabView**?
- 1.5. Що є основою оболонки **LabView**?
- 1.6. Для чого призначене середовище **HiQ**, що входить до складу оболонки **LabView**?
- 1.7. На що орієнтоване середовище **LabSuite = LabView + Hi**,
- 1.8. На чому заснований програмний продукт **LookOut**, що входить до складу оболонки **LabView**?
- 1.9. Що дозволяє створювати програмний продукт **LookOut**?

- 1.10. Що дозволяє створювати програмний продукт **Bridge**?
- 1.11. За рахунок чого виконується послідовне інструментальне керування, аналіз даних, подання даних, і зберігання даних в оболонці **LabView**?
- 1.12. Що означає поняття Вейвлети?

Контрольні питання для самоперевірки матеріалу Лекції 2

- 2.1. Скільки графічних палітр має оболонка **LabView**?
- 2.2. Призначення графічних палітр оболонки **LabView**
- 2.3. Що вміщує і для чого призначена палітра **Інструментів – Tools**?
- 2.4. Як викликати палітру **Інструментів - Tools** на екран?
- 2.5. Який вигляд має курсор після обрання піктограми з Палітри Інструментів - **Show Tools Palette**?
- 2.6. Який вигляд має і призначення **Інструмент керування – Operate Value**?
- 2.7. Який вигляд має і призначення інструмента **Позиція – Розмір – Вибір -Position-Size-Select**?
- 2.8. Який вигляд має і призначення інструмента **Редагування тексту – Text edit**?
- 2.9. Який вигляд має і призначення інструмента **Сполучний кабель - Connect Wire**?
- 2.10. Який вигляд має і призначення інструмента **Прокручування – Scrol Window**?
- 2.11. Який вигляд має і призначення інструмента **Встановлення кольорів – Set Colors**?
- 2.12. Який вигляд має і призначення інструмент **Пробник – Probe data**?
- 2.13. Призначення **Палітри Керування - Controls**
- 2.14. З чого складається під палітра **Числові значення – Numeric**?
- 2.15. З чого складається під палітра **Булеві функції – Boolean**?
- 2.16. З чого складається під палітра **Строкових значень – String**?
- 2.17. З чого складається під палітра **Масив і кластер Array & Cluster**?
- 2.18. З чого складається під палітра **Список і Закільцьований список - List & Ring**?
- 2.19. З чого складається під палітра **Осцилографи – Graph**?
- 2.20. З чого складається під палітра **Шлях і Посилання - Path & Refnum**?
- 2.21. З чого складається під палітра **Оформлення – Decorations**?
- 2.22. Який вигляд має і з чого складається під палітра **Засіб керування користувача - User Controls**?

Контрольні питання для самоперевірки матеріалу Лекції 3

- 3.1. Призначення Палітри **Функції - Functions**
- 3.2. Як у палітрі **Функції – Functions** наведені зображення функцій?
- 3.3. З чого складається **Під-палітра Структури – Structures**?
- 3.4. З чого складається **Під-палітра Числові функції - Numeric**?
- 3.5. З чого складається **Під-палітра Булевих функцій - Boolean**?
- 3.6. З чого складається **Під-палітра Рядкових (Строкових) функцій - String**?
- 3.7. З чого складається **Під-палітра Масив – Array**?
- 3.8. З чого складається **Під-палітра Кластер – Cluster**?
- 3.9. З чого складається **Під-палітра Порівняння – Comparison**?
- 3.10. З чого складається **Під-палітра Час і діалог - Time & Dialog**?
- 3.11. З чого складається **Під-палітра Виводу і Введення файлів - File I/O**?

Контрольні питання для самоперевірки матеріалу Лекції 4

- 4.1. Скільки основних палітр (панелей) має оболонка **LabVIEW**?
- 4.2. Які елементи **Палітри Керування - Controls** найчастіше використовують для створення ВП?
- 4.3. Що є **Нод – Node** і чому він аналогічний у інших мовах програмування?
- 4.4. Скільки типів нодів має оболонка для створення віртуальних приладів.
- 4.5. Призначення як нодів **Функції**?
- 4.6. Призначення **Нодів підпрограми** ?
- 4.7. Що таке **Термінали** і їх призначення?
- 4.8. Скільки є типів терміналів?
- 4.9. Вкажіть призначення товщини і кольору проводів з'єднання на блок схемах ВП ?
- 4.10. Що спостерігає користувач при піднесенні інструмента «**Котушка**» - «**Connect Wire**» до терміналу на функціональній панелі з'являється "розмотаний кінець кабелю"?
- 4.11. За допомогою чого користувач може отримати допомогу при роботі з оболонкою?

Контрольні питання для самоперевірки матеріалу Лекції 5

- 5.1. Як користувач дізнається, що блок-схема зібрана з помилками?

- 5.2. Як переглянути помилки в блок схемі?
- 5.3. Як знайти, яка помилка виникла при збиранні схеми ВП?
- 5.4. Як забезпечити режим Трасування схеми ВП при виконанні?
- 5.5. Як виконати програму роботи ВП нод за анодом?
- 5.6. Призначення закладки верхнього меню **Step Over**?
- 5.7. Як переглянути данні під час роботи ВП?
- 5.8. Де знаходиться піктограми Пробник?
- 5.9. Призначення Контрольних крапок блок-схеми?
- 5.10. Який вигляд мають Контрольні крапки на блок-схемі ВП?

Контрольні питання для самоперевірки матеріалу Лекції 6

- 6.1. Чим опосередковано загальні риси поведінки молекулярної системи?
- 6.2. Якими показниками характеризується стан молекули?
- 6.3. Якім розподіленням можливо відобразити рух молекул?
- 6.4. Коли жив Людвіг Больцман і кім він був?
- 6.5. Що характеризує функція розподілення Больцмана?
- 6.6. Зобразити функцією розподілення Больцмана [1]:
- 6.7. Що характеризує величина kT у розподіленні Больцмана?
- 6.8. Що визначає співмножник $\exp[-p^2/(2mkT)]$ у розподіленні Больцмана?
- 6.9. Що визначає співмножник $\exp[-U(r)/(kT)]$ у розподіленні Больцмана?
- 6.10. Що визначають за допомогою функції розподілення Больцмана ?
- 6.11. Яким чином спрощують функцію розподілення Больцмана?
- 6.1.2. Як визначається внутрішня енергія середовища і від чого вона залежить
- 6.13. Складіть математичну модель встановлення температури середовища після зовнішнього впливу.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9
ЗК1.			+	+									
ЗК2.			+	+									
ЗК3.				+									
ЗК4.		+			+	+	+		+				
ЗК5.			+				+	+		+			
ЗК6.													+
ЗК7.				+						+	+		
ЗК8.												+	+
ЗК9.												+	
ЗК10.	+												
ФК1.								+					+
ФК2.							+			+		+	+
ФК3.												+	+
ФК4.		+						+					+
ФК5.													
ФК6.								+	+				
ФК7.	+												
ФК8.		+											
ФК9.					+								
ФК10.					+								
ФК11.					+	+		+					
ФК12.													
ФК13.							+	+					+
ФК14.	+												
ФК15.							+	+		+			+
ФК16.					+					+			
ФК17.					+	+	+			+			
ФК18.					+		+	+	+				
ФК19.						+			+				
ФК20.							+						
ФК21.							+						

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9
ПРН1	+									+			
ПРН2		+											+
ПРН3							+			+			+
ПРН4		+											
ПРН5			+				+	+					
ПРН6							+			+			+
ПРН7													+
ПРН8							+	+		+	+		+
ПРН9		+		+				+					
ПРН10							+			+	+		+
ПРН11							+		+				
ПРН12							+		+	+			
ПРН13								+					
ПРН14						+							
ПРН15						+							
ПРН16						+							
ПРН17							+	+		+	+		
ПРН18					+		+			+			
ПРН19					+	+				+			
ПРН20					+					+			
ПРН21													
ПРН22					+								
ПРН23						+							
ПРН24							+						
ПРН25							+	+		+			
ПРН26										+			

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

Віртуальні прилади інженерних досліджень

Складено д. т. н., проф. Терентьев Олег Маркович

Ухвалено кафедрою ЕМОЕВ (протокол № 26 від 11.06.2021)

Погоджено Методичною комісією інституту ІЕЕ (протокол № 8 від 23.06.2021)