



## 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>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>очна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, 1осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити, 120 год. (18 год. лекцій, 18 год. практик, 18 год. лабораторних, 66 год. СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР, РР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.ф.-м.н. ст. викл. Осадчук Микола Павлович, 13717421@ukr.net Практичні: к.ф.-м.н. ст. викл. Осадчук Микола Павлович, 13717421@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/">https://classroom.google.com/</a></i>

### Програма навчальної дисципліни «Віртуальні прилади інженерних досліджень»

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

В дисципліні «Віртуальні прилади інженерних досліджень» розглядаються основні принципи комп'ютерного моделювання і дослідження процесів функціонування електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання. Аналізуються основні характеристики, інженерні методи розрахунків параметрів та побудови віртуальних приладів проектування установок. Створюються і досліджуються режими роботи віртуальних приладів, при відсутності реальних вимірювальних приладів для дослідження.

**Мета** вивчення дисципліни полягає в формуванні у студента теоретичних і практичних знань побудови віртуальних моделей електромеханічних систем, забезпеченні підготовки студентів з комплексу питань теорії, конструктивного влаштування, проектування та експлуатації процесів функціонування електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання при експлуатації на віртуальних моделях. Закріплюється навички інженерних методів розрахунку та оптимізації їх техніко-економічних характеристик для паливно-енергетичного комплексу.

**Предметом** вивчення дисципліни є процеси оптимального функціонування основного електромеханічного обладнання, енергетичного аналізу, регулювання та оптимізації режимів роботи створених віртуальних приладів у відповідності до фактичних умов експлуатації. Вивчення цих питань базується на наступних дисциплінах: Технічній механіці, Гідравліці та

гідроприводу, Математиці, 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:

**Компетенції:** (ФК02) здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; (ФК04) здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; (ФК09) здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем; (ФК12) здатність до розробки засобів, способів і методів науки і техніки, спрямованих на автоматизацію діючих і створення нових автоматизованих та автоматичних технологій і виробництв.

**Уміння:** (ПРН01) відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні; (ПРН03) аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах; (ПРН05) володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах; (ПРН07) планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; (ПРН15) виконувати фізичне і математичне моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування, досліджувати надійність систем, з використанням сучасних комп'ютерних засобів; (ПРН16) Вибирати елементну базу електромеханічних та мехатронних систем, комплектних електро- та гідроприводів, засобів керування, захисту, автоматизації систем електропостачання машин і установок, виробничих дільниць та підприємств; (ПРН 18) розраховувати зусилля, напружено-деформований стан, швидкості, моменти, потужності, статичні та динамічні властивості електромеханічного обладнання, виконувати силові та гідравлічні розрахунки елементів гідроприводів, електроприводів, лінійних та нелінійних елементів, електричних та магнітних кіл.

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

Навчальна дисципліна «**Віртуальні прилади інженерних досліджень**» викладається на основі знань та умінь, одержаних студентами під час вивчення кредитних модулів таких дисциплін як: «Загальна фізика», «Вища математика», Гідравліка та гідропривід. Суміжними дисциплінами являються: Електропривод, Автоматизація технологічних процесів.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Навчальна дисципліна складається з 4 розділів:**

**Розділ 1.** Вступ. Інструкції з безпеки життєдіяльності під час дії воєнного стану для студентів

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Тема 1.1. Алгоритм дій у разі повітряної небезпеки

Тема 1.2. Правила поведінки при виявленні вибухового пристрою

Тема 1.3. Дії у разі виникнення пожежі

**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

**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

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### *Базова література*

1. Терентьев О. М. Техніка безпеки при роботі в лабораторії. Встановлення призначення піктограм програмно апаратного-комплексу LabVIEW [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: [https://drive.google.com/file/d/1zvaCntBA1nhi0p5rxL\\_yl7yKa1\\_JVZXd](https://drive.google.com/file/d/1zvaCntBA1nhi0p5rxL_yl7yKa1_JVZXd)
2. Терентьев О. М. Створення віртуального приладу Level.vi [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1A7hN2qlaVZnJbN0w6gk11sPLIaMKSh5h>
3. Терентьев О. М. Дослідження залежності витрати рідини від тиску робочого середовища [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1YGAQCEmbbQDJ5etECQqnIE-NYCTbulqD>
4. Терентьев О. М. Дослідження зміни температури в реальному часі [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1FMAumj2ykpAbJBVs0INVC1OzSz7K1Bet>
5. Терентьев О. М. Створення віртуального приладу "Реле переключення сигналів" – Relay за допомогою LabVIEW [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1XXutathHWKY0LDz2QD71YwzpbulVaFUv>
6. Терентьев О. М. Створення віртуального приладу Визначення напруги - Voltage Read Vi за допомогою програмно-апаратного комплексу LabVIEW [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1Nieje-bHeS8IK6uNL5i46LYw4tCTJb7G>
7. Терентьев О. М. Дослідження спектру сигналу програмно-апаратним комплексом LabVIEW [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: [https://drive.google.com/file/d/1FU7fMRHr\\_xsubcanJ3P6xQ5TKPthhpaR](https://drive.google.com/file/d/1FU7fMRHr_xsubcanJ3P6xQ5TKPthhpaR)
8. Терентьев О. М. Дослідження коефіцієнта дифузії. Закони Фіка [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1f0JLVqb41vH8oezdtGql3nTZPnEgKIVW>
9. Терентьев О. М. Створення віртуального приладу "Керування відображенням графіків" [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: [https://drive.google.com/file/d/1twpcyLtk8xN\\_zNYVJ8feAuLXRHdT-e18](https://drive.google.com/file/d/1twpcyLtk8xN_zNYVJ8feAuLXRHdT-e18)
10. Терентьев О. М. Обчислення інтегралів в оболонці LabVIEW [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1Xz5dXtgR3eRuuZnmYnFTZCZIIuaixc1x>
11. Терентьев О. М. Дослідження температури за шкалою вимірювань Цельсія, Кельвіна, Фаренгейта, Реомюра, Ранкіна, створення віртуального приладу вимірювання температури [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: [https://drive.google.com/file/d/1hbzmW7\\_cRkFPXtcWcjmXu80GxCfoWfb7](https://drive.google.com/file/d/1hbzmW7_cRkFPXtcWcjmXu80GxCfoWfb7)
12. Терентьев О. М. Створення ВП "Зміна булевого стану" – Boolean change state.vi [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1VPD9cEyVETdNg8gUtyVaT3KhW0CHatD3>
13. Терентьев О. М. Створення віртуального приладу – генератора випадкових чисел від нуля до одиниці [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: [https://drive.google.com/file/d/1zsk8O-RJInUrpE1Jj33ofTUiEay53\\_PA](https://drive.google.com/file/d/1zsk8O-RJInUrpE1Jj33ofTUiEay53_PA)
14. Терентьев О. М. Створення віртуального приладу для дослідження коефіцієнта дифузії та законів Фіка [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1qgwYlitu-fCEpJC5SKAyu0K-EO6m7gdl>
15. Терентьев О. М. Фільтрація частотних сигналів від шумів [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1J6HBwpTQBNllvsY3Tf32NeLvHgkxTIrc>
16. Терентьев О. М. Медіанний фільтр імпульсних перешкод [Електронний ресурс]. – 2023. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1UZ-suvDGBqkifjc9dXf07zfro66UNibI>

17. Віртуальні прилади інженерних досліджень. Частина 1 [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів напрямку підготовки 6.050702 «Електромеханіка» спеціальності 7.05070205 «Електромеханічні системи геотехнічних виробництв» / НТУУ «КПІ» ; уклад.: О. М. Терентьєв, А. В. Ворфоломєєв, А. Й. Клещов. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,13 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 46 с. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15052>

18. Віртуальні прилади інженерних досліджень. Частина 2 [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів напрямку підготовки 6.050702 «Електромеханіка» спеціальності 7.05070205 «Електромеханічні системи геотехнічних виробництв» / НТУУ «КПІ» ; уклад.: О. М. Терентьєв, А. Й. Клещов. – Електронні текстові дані (1 файл: 886,55 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 36 с. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15056>

19. Віртуальні вимірювання електромеханічних параметрів в обладнанні / Навчальне видання. Методичні вказівки до вивчення курсу. Укладачі: О.М. Терентьєв, В.А. Хоренко К.: Політехніка. 2002 – 75 с.

20. Технічні ризики. Теорія та практикум: [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціалізацій: «Інжиніринг електротехнічних комплексів», «Електромеханічні та мехатронні системи енергоємних виробництв» / О. М. Терентьєв, С. В. Зайченко, А. Й. Клещов, Н. А. Шевчук; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні тестові дані (1 файл: 2,92 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 160 с. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32298>

22. LabVIEW User Manual for Windows - National Instruments Corp. 1993. - 507 p.

### Додаткова література

1. Джеффри Тревіс. LabVIEW для усіх [Текст] /Т. Джеффри.: Прилад комплект, 2004.– 542 с.

2. Суранов А.Я. LabView 8.20: Довідник по функціям. [Текст] / Ф.Я. Суранов: ДМК Пресс, 2007. – 563 с.

3. Tverda O., Terentiev O., Hrebenik T., Prokopenko V. Resources and resource-saving technologies in mineral mining and processing, multi-authored monograph. UNIVERSITAS Publishing. Petros ani, 2018. – p. 351. ISBN: 978-973-741—592-9 західноєвропейською мовою (крім НПП ФЛ); Url - Campus KPI; Ухвалено Вченою радою № 10; дата 25.06.2018 західноєвропейською мовою (крім НПП ФЛ); Url - Campus KPI; Ухвалено Вченою радою № 10; дата 25.06.2018

4. Жарков Ф.П. Використання віртуальних інструментів LabView. [Текст] / Ф.П. Жарков, В. В. Каратаєв, В. Ф. Никифоров, В. С. Панов - Радіо і зв'язок, Гаряча лінія - Телеком, 1999. - 268 с. Довідник: Пер.с англ1989. - 256 с

5. LabVIEW DAQ VI Reference for Windows - National Instruments Corp. 1994. - 546 p.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<b>Вступ до предмету</b>
	<b>Лекція 1. Ознайомча ТБ при роботі в лабораторіях кафедри АЕМК</b> 1.1. Знайомство з ТБ при роботі в учбових лабораторіях кафедри АЕМК 1.2. Переваги апаратно програмного комплексу LabVIEW 1.3. Знайомство з робочими навчальними програмами дисципліни LabVIEW <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД, навчальні таблиці параметрів та одиниць їх вимірювання. <i>Рекомендована література:</i> [1, 2] сторінки 3-6.
2	<b>Лекція 2. Оболонка LabVIEW. Вступ</b>

	<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> [1,2] стор. 7-18.</p>
3	<p><b>Лекція 3. Палітри LabVIEW Tool, Control</b></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, 2] стор. 19-22.</p>
4	<p><b>Лекція 4. Палітра LabView Функції - Functions</b></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, 2] стор. 23-26.</p>
5	<p><b>Лекція № 5. Створення віртуального приладу – VI - 4 години</b></p> <p>5.1. Передня панель</p> <p>5.2. Ноди, Функції, Ноди – Підпрограми, Структури</p> <p>5.2. З'єднання схеми приладу проводами на функціональній панелі</p> <p>5.3. З'єднання, Спливаючі підказки, допомога</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1, 2] стор. 27-28.</p>
6	<p><b>Лекція 6. Створення підприладу - SubVI</b></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</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1,2] стор. 28-29.</p>
7	<p><b>Лекція 7. Підготовка Вікно з'єднувача - Connector pane - 4 години</b></p> <p>7.1 Вікно з'єднувача - Connector panel</p> <p>7.2 Конвертація окремих частин віртуальних приладів у підприлади</p> <p>7.3 Віртуальний прилад Temperature Status.vi</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1, 2] стор. 30-36.</p>
8	<p><b>Лекція 8. Налаштування віртуального приладу вимірювання струму і напруги</b></p> <p>8.1. Пошук помилок схеми</p> <p>8.2. Трасування схеми</p> <p>8.3. Покрокове виконання програми</p> <p><i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1, 2] стор. 32-33.</p>
9	<p><b>Лекція 9. Заключне заняття. Ліквідація заборгованостей. Залік</b></p>

### Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття	Кількість годин	Кількість балів
1	<b>Практична робота №1.</b> Обчислення інтегралів за допомогою LabVIEW	2	4
2	<b>Практична робота №2.</b> Створення віртуального приладу керування насосом	2	4
3	<b>Практична робота №3.</b> Створення віртуального приладу – генератора випадкових чисел	2	4
4	<b>Практична робота №4.</b> Створення віртуального приладу	2	4

	для перетворення температури за різними шкалами		
5	<b>Практична робота №5.</b> Створення віртуального приладу для визначення коефіцієнта дифузії	2	4
6	<b>Практична робота №6.</b> Фільтрація сигналів від шумів	2	4
7	<b>Практична робота №7.</b> Медіанний фільтр імпульсних перешкод	2	4
8-9	<b>Практична робота №8.</b> Створення віртуального приладу для дослідження властивостей дискретної динамічної системи	4	8

### Лабораторні роботи

№ з/п	Завдання, які виносяться на лабораторні роботи	Кількість годин	Кількість балів
1	Вступне заняття. Техніка безпеки при роботі в лабораторії	2	-
2	<b>Лабораторна робота №1.</b> Створення віртуального приладу для визначення об'єму рідини в ємності	2	4
3	<b>Лабораторна робота №2.</b> Створення віртуального приладу для зчитування напруги	2	4
4	<b>Лабораторна робота №3.</b> Дослідження зміни температури в реальному часі	2	4
5	<b>Лабораторна робота №4.</b> Створення віртуального приладу для керування відображенням графіків	2	4
6	<b>Лабораторна робота №5.</b> Дослідження залежності витрати рідини від тиску робочого середовища	2	4
7	<b>Лабораторна робота №6.</b> Дослідження спектру сигналу за допомогою LabVIEW	2	4
8	<b>Лабораторна робота №7.</b> Створення віртуального приладу "Реле переключення сигналів"	2	4
9	Модульна контрольна робота. Здача розрахункової роботи. Ліквідація заборгованості	2	-

### 6 Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

- підготовку до аудиторних занять – 56 год;
- підготовку до модульної контрольної роботи – 2 год;
- підготовку до заліку – 8 год.

## Політика та контроль

### 7 Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так практичного заняття, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено програму LabVIEW. При дистанційному навчанні потрібна програма Zoom, або Discord для спілкування з викладачем дистанційно, а також відкрито курс «Віртуальні прилади інженерних досліджень» на платформі «Сікорський» (код доступу надається студентам на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання РР; варіанти модульної контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КП».



Під час проходження курсу «Віртуальні прилади інженерних досліджень» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Віртуальні прилади інженерних досліджень» на платформі «Сікорський».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

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

Вивчення навчальної дисципліни «Віртуальні прилади інженерних досліджень» 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.

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

### Поточний контроль:

- практичні роботи (8 практичних робіт, з яких 7 робіт оцінюються в 4 бали, 1 робота оцінюється в 8 балів –  $7 \times 4 + 1 \times 8 = 36$  балів);
- лабораторні роботи (7 лабораторних робіт, які оцінюються в 4 бали –  $7 \times 4 = 28$  балів);
- модульна контрольна робота (16 балів)
- розрахункова робота (20 балів).

Виконання та захист практичних робіт оцінюються за такими критеріями:

Характеристика відповіді	Максимальна кількість балів за практичну роботу	
	4	8
«відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд	4	8
«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності	3	6
«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки	2,5	5
«незадовільно» – незадовільна відповідь	0	0

Виконання та захист лабораторних робіт оцінюються за такими критеріями:

Характеристика відповіді	Оцінка
«відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд	4
«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності	3
«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки	2,5

«незадовільно» – незадовільна відповідь	0
---	---

Модульна контрольна робота виконується в кінці семестру, оцінюється в 16 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання з правильними відповідями – 14-16 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання містить незначні неточності – 12-13 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання містить деякі помилки – 10-11 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Розрахункова робота оцінюється в 20 балів, які розподіляються на складові:

- підготовка теоретичних відомостей за темою розрахункової роботи – 5 балів;
- створення віртуального приладу для виконання розрахунків за темою розрахункової роботи – 5 балів;
- виконання розрахунків за допомогою віртуального приладу – 5 балів;
- оформлення розрахункової роботи за ДСТУ 3008:2015 – 5 балів.

Кожна складова розрахункової роботи оцінюється за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 5 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації) – 4 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) – 3 бали;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

**Семестровий контроль:** залік. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані практичні роботи, лабораторні роботи та розрахункова робота.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Якщо сума балів менша за 60, але виконані і зараховані практичні роботи, лабораторні роботи та розрахункова робота, то студент виконує залікову роботу. У цьому разі сума балів за практичні роботи, лабораторні роботи, розрахункову роботу та залікову роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій роботі, та балів за практичні роботи, лабораторні роботи, розрахункову роботу.

Залікова робота оцінюється у 25 балів. Критерії оцінювання залікової роботи:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 23-25 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 19-22 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 15-18 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно



94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу.

Здобувач вищої освіти має можливість пройти онлайн курс(и) за однією або декількома темами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно або за рекомендацією викладача. 1 год прослуханого курсу оцінюється у 0,83 бали. Максимальна кількість годин, яка може бути зарахована за результатами неформальної освіти, становить 12 год, відповідно максимальна кількість балів за такі результати становить – 10 балів.

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):**

**Складено:** професором кафедри Автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів д. т. н., проф. Терентьевим Олегом Марковичем

**Ухвалено:** кафедрою АЕМК (протокол № 18 від 24.06.2024 р.)

**Погоджено:** Методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 21 від 25.06.2024 р.)

**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 Lab Suite = LabView + Hi,
- 1.8. На чому заснований програмний продукт Look Out, що входить до складу оболонки LabView?
- 1.9. Що дозволяє створювати програмний продукт Look Out?
- 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 – Scroll 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 Номер Посилання - Path & Ref num?
- 2.21. З чого складається під палітра Оформлення – Decorations?
- 2.22. Який вигляд має 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 Підпалітра Структури – Structures?
- 3.4. З чого складається Підпалітра Числові функції - Numeric?
- 3.5. З чого складається Підпалітра Булевих функцій - Boolean?
- 3.6. З чого складається Підпалітра Рядкових (Строкових) функцій - String?
- 3.7. З чого складається Підпалітра Масив – Array?
- 3.8. З чого складається Підпалітра 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 (Вузел) – Node і чому він аналогічний у інших мовах програмування?  
4.4. Скільки типів нодів має оболонка для створення віртуальних приладів.  
4.5. Призначення 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 нодом?  
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.

**Примітка** Nodes? Вузли (ноди) – це точки, в яких створюються, передаються або приймаються різні дані.