



Віртуальні прилади інженерних досліджень

Робоча програма навчальної дисципліни (Силлабус)

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>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, 1 осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ECTS (120 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., проф. Терент'єв Олег Маркович, Комп'ютерні практикуми, лабораторні: д.т.н., проф. Терент'єв Олег Маркович, Лабораторні роботи: проф. Терент'єв Олег Маркович oltr_1@ukr.net моб. Тел. 098 081 9192</i>
Розміщення курсу	<i>Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Основною метою викладання дисципліни «Віртуальні прилади інженерних розрахунків» є формування у студентів системи базових знань з основних принципів моделювання і дослідження питань теорії функціонування, комп'ютерного моделювання, проектування та експлуатації електротехнічного обладнання. Розробка та використання віртуальних приладів, при відсутності реальних приладів для дослідження.

Предметом вивчення дисципліни є процеси оптимального функціонування електротехнічного обладнання, енергетичного аналізу, регулювання та оптимізації режимів роботи у відповідності до фактичних умов експлуатації.

Програмні результати навчання:

Компетенції: (K12) здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; (K14) здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; (K19) здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та

електромеханічних систем; (К22) здатність до розробки засобів, способів і методів науки і техніки, спрямованих на автоматизацію діючих і створення нових автоматизованих та автоматичних технологій і виробництв.

Уміння: (ПР01) відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні; (ПР03) аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах; (ПР05) володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах; (ПР07) планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; (ПР15) 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; (ПР16) вибирати елементну базу електромеханічних та мехатронних систем, комплектних електро- та гідроприводів, засобів керування, захисту, автоматизації систем електропостачання машин і установок, виробничих дільниць та підприємств; (ПР18) 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)

Вивчення дисципліни базується на курсах бакалаврського рівня Технічній механіці, Гідравліці та гідроприводу, Звгальній фізиці, Електроприводу, Автоматизації технологічних процесів, Нелінійних задачі та ідентифікації мехатронних систем, Систем керуванні в електромеханіці. Навички отриманні при вивченні курсу використовуються при підготовці магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ до предмету.

Тема 1.1.Методологія вивчення дисципліни.

Тема 1.2. Огляд світових програм вищої школи, щодо застосування віртуальних приладів в інженерії.

Розділ 2. Вступ до середовища LabView

Тема 2.1. Середовище розробки віртуальних приладів LabVIEW і його переваги

Тема 2.2. Основні компоненти віртуального приладу

Тема 2.3. Інструментальні панелі Tools Palette, Controls і Functions

Тема 2.4. Контекстне меню об'єктів блок-схеми та передньої панелі.

Розділ 3. Керування приладами в LabView.

Тема 3.1. Підключення ПК до «зовнішнього світу»

Тема 3.2. Класифікація сигналів

Тема 3.3. Формування та перетворення сигналу

Тема 3.4. Вимірювальні схеми

Тема 3.5. Керування приладами в LabVIEW

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Віртуальні прилади інженерних досліджень: методичні вказівки до виконання практичних робіт. Частина I / Уклад.: О. М. Терентьєв, А.В. Ворфоломеєв, А.Й. Клещов. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 46 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15052>

2. Віртуальні прилади інженерних досліджень: методичні вказівки до виконання практичних робіт. Частина II / Уклад.: О.М. Терентьєв, А.Й. Клещов. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 34 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15056>
3. Віртуальні прилади інженерних досліджень: методичні вказівки до виконання практичних робіт. Частина III / Уклад.: О.М. Терентьєв, А.Й. Клещов. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 36 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15055>
4. Віртуальні прилади інженерних досліджень: методичні вказівки до виконання практичних робіт. Частина IV / Уклад.: О.М. Терентьєв, А.Й. Клещов. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 36 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15057>

Додаткова література

1. Джеффрі Тревіс. LabVIEW для усіх [Текст]/Т. Джеффрі.: Прилад комплект, 2004.– 542
2. 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. – р. 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
3. Методичні вказівки з виконання самостійної роботи для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укл. : В.А. Зозуля.- Кропивницький: ЦНТУ,2021. – 53с.
4. Івашко В.В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем». Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2021. 80 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими методами та технологіями: методи проблемного навчання (дослідницький метод); особистісно-орієнтовані технології, засновані на таких формах і методах навчання як візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять. Лабораторні та практичні проходять з розподілом на групи (робота в команді). При виконанні розрахункової роботи застосовується проблемно-пошуковий метод, робота з літературою. Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський» на базі G Suite for Education, а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта і Telegram.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Лекція 1. Вступ до предмету Методологія вивчення дисципліни. Огляд світових програм вищої школи, щодо застосування віртуальних приладів в інженерії. <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПД, навчальні таблиці параметрів та одиниць їх вимірювання. <i>Рекомендована література:</i> [1] сторінки 3-6.
2	Лекція 2. Оболонка LabVIEW. Вступ Середовище розробки віртуальних приладів LabVIEW і його переваги. <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПД <i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 7-18.
3	Лекція 3. Палітри LabVIEW Tool, Control Основні компоненти віртуального приладу <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПД <i>Рекомендована література:</i> [2] стор. 10-22.

4	<p>Лекція 4. Палітра LabView Функції - Functions Інструментальні панелі Tools Palette, Controls і Functions . Контекстне меню об'єктів блок-схеми та передньої панелі. <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД <i>Рекомендована література:</i> [3] стор. 23-26.</p>
5	<p>Лекція № 5. Створення віртуального приладу - VI Керування приладами в LabView. Підключення ПК до «зовнішнього світу». <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД <i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 27-28.</p>
6	<p>Лекція 6. Створення підприладу - SubVI Що таке SubVi.? Створення під – приладу – SubVI. Створення іконки під-приладів. Зміна іконки SubVi Voltage Read.vi. Алгоритм створення підприладу - SubVi Temperature Status.vi. <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД <i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 28-29.</p>
7	<p>Лекція 7. Підготовка Вікно з'єднувача - Connector panel Вікно з'єднувача - Connector panel. Конвертація окремих частин віртуальних приладів у підприлади. Віртуальний прилад Temperature Status.vi. <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД <i>Рекомендована література:</i> [4] стор. 20-36.</p>
8	<p>Лекція 8. Налаштування віртуального приладу Пошук помилок схеми. Трасування схеми. Покрокове виконання програми. <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД <i>Рекомендована література:</i> [2] стор. 12-33.</p>
9	<p>Лекція 9. Збирання віртуального приладу вимірювання температури Одержання показань пробника. Контрольні точки схеми. Алгоритм налаштування віртуального приладу. <i>Дидактичні засоби:</i> ПК, мультіплеєр, комп'ютерні лекції ВПІД <i>Рекомендована література:</i> [1] стор. 45-48.</p>

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять присвячені формуванню компетентностей розрахунку та вибору електроенергетичного, електротехнічного і мехатронних комплексів та вимірювання їх робочих параметрів

Практичне заняття 1	Вступне заняття. Техніка безпека при роботі з електричними мережами. Знайомство з програмним продуктом LabVIEW.
Практичне заняття 2	Розробка віртуального приладу для перетворення температури з шкали Цельсія у шкалу Фаренгейта, Кельвіна, Реомюра, Ранкіна
Практичне заняття 3	Побудова віртуальної автоматизованої системи керування графіками залежностей при експерименті
Практичне заняття 4	Створення Контрольної та Функціональної панелей віртуального приладу Random – Генератора випадкових чисел
Практичне заняття 5	Розробка Контрольної та Функціональної панелей віртуального приладу для рішення рівнянь Фіка (дифузії)
Практичне заняття 6	Побудова віртуальної автоматизованої системи виконання функцій переключення сигналів
Практичне заняття 7	Створення віртуального автоматизованого мехатронного комплексу «Робот маніпулятор»
Практичне заняття 8	Побудова і налаштування віртуального приладу відтворення системи коливань (рівняння Бесселя). Фільтрація рівнів частоти.
Практичне заняття 9	Модульна контрольна роботи

Лабораторні заняття

ЛБ 1	Вступне заняття. Техніка безпека при роботі з електричними мережами. Знайомство з програмним продуктом LabVIEW.
ЛБ 2	ВП, що визначає статистичну товщину стінок
ЛБ 3	ВП для визначення статистичну товщину стінок за допомогою LabView
ЛБ 4	Моделювання зміни температури - Simulated temperature. vi
ЛБ 5	ВП розрахунку функціонування трубопроводу з малими втратами
ЛБ 6	Розрахунок необхідної і достатньої кількості вимірювань параметрів при проведенні експериментальних досліджень
ЛБ 7	Аналіз режимів гідроелектрогенератора
ЛБ 8	ВП теоретичні та емпіричні розділи частот
ЛБ 9	ВП для визначення дисперсії

6. Самостійна робота студента

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 та заліку.

Самостійна робота студента передбачає:

- підготовку до аудиторних занять – 48 год;
- підготовку до модульної контрольної роботи – 2 год;
- виконання РГР – 10 год;
- підготовку до заліку – 6 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так практичного і лабораторного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс “Віртуальні прилади інженерних досліджень” на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного та лабораторного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання РГР; варіанти модульної контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

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 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).

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: завдання в рамках практичного та лабораторно заняття (всього 15×3 балів = 45 балів), МКР (проводиться безпосередньо на практичному занятті, у присутності викладача, 20 балів), РГР (35 балів).

Завдання в рамках практичного чи лабораторного заняття оцінюються в 3 бали за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 3 бали;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 2 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 2 бал;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

РГР оцінюється в 35 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 35 – 27 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 26 – 23 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 20 – 17 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Вимоги до написання РГР надаються у вигляді методичних рекомендацій і розміщуються на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

МКР виконується наприкінці семестру, оцінюється в 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання з правильними відповідями – 20 – 18 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання містить незначні неточності – 17 – 15 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), розроблений проєкт завдання містить деякі помилки – 14 – 12 балів;
- «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 та/або лабораторні, МКР та РГР.

Розрахунок шкали (RC) рейтингу:

$$RC(\max) = 15 \cdot 3 + 1 \cdot 35 + 1 \cdot 20 = 100 \text{ балів}$$

$$RC(\min) = 6 \cdot 3 + 1 \cdot 7 + 1 \cdot 5 = 30 \text{ балів}$$

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 та/або лабораторні, МКР, РГР студент виконує контрольну роботу.

Контрольна робота оцінюється у 63 бали. Контрольне завдання цієї роботи складається з трьох теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до силабусу.

Кожне запитання та задача оцінюються в 21 бал за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 21 – 19 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 18 – 16 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 15 – 13 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Для заочної форми навчання

Поточний контроль: МКР (проводиться безпосередньо на лекційному занятті, у присутності викладача, 20 балів), РГР (35 балів), практичні та лабораторні. МКР виконується у вигляді відповіді на два теоретичне запитання з лекційного матеріалу. Структура РГР і питань МКР, вимоги до них та критерії оцінювання аналогічні як і для очної форми навчання і наведені вище.

Семестровий контроль: залік. Умови допуску до семестрового контролю: виконана і зарахована РГР та МКР. Студенти, які виконали умови допуску до заліку, виконують залікову роботу.

Сума балів за МКР, РГР та за залікову роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею. Критерії оцінювання наведено вище.

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

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 **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 – 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. Яким 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.

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):

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

Ухвалено: кафедрою АЕМК (протокол №17 від 31.05.2023 р.)

Погоджено: Методичною комісією ННІЕЕ (протокол №9 від 22.06.23 р.)