



Віртуальні прилади інженерних досліджень

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>G – Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G3 – Електрична інженерія</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, 1 осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити, 120 год. (16 год. лекцій, 30 год. практик, 74 год. СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>http://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.ф.-м.н. ст. викл. Осадчук Микола Павлович, <i>13717421@ukr.net</i> Практичні: к.ф.-м.н. ст. викл. Осадчук Микола Павлович, <i>13717421@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/</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 – формування у студента теоретичних і практичних знань з побудови віртуальних моделей електромеханічних систем з використанням засобів графічного програмування.

Предметом вивчення дисципліни є програма LabVIEW.

Програмні результати навчання:

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.

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: «Обчислювальна техніка і програмування», «Вища математика», «Загальна фізика», «Гідравліка та гідропневмопривод». Суміжними дисциплінами є: «Електропривод», «Автоматизація технологічних процесів».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ до LabVIEW:

Тема 1.1. Загальні відомості про LabVIEW. Віртуальні прилади

Тема 1.2. Панелі інструментів LabVIEW

Тема 1.3. Контекстне і головне меню

Тема 1.4. Палітри LabVIEW

Тема 1.5. Принципи побудови інтерфейсу віртуального приладу

Тема 1.6. Формульний вузол

Розділ 2. Типи даних в LabVIEW:

Тема 2.1. Класифікація типів даних

Тема 2.2. Логічні елементи

Тема 2.3. Функції порівняння

Тема 2.4. Масиви

Тема 2.5. Кластери

Тема 2.6. Рядки

Розділ 3. Структури керування в LabVIEW:

Тема 3.1. Класифікація структур керування

Тема 3.2. Цикл For Loop

Тема 3.3. Цикл While

Тема 3.4. Структура вибору Case Structure

Тема 3.5. Структури послідовності Flat Sequence та Stacked Sequence

Розділ 4. Підприлади (SubVI):

Тема 4.1. Створення підприладів

Тема 4.2. Бібліотека віртуальних приладів (VI Library)

Розділ 5. Налаштування віртуального приладу:

Тема 5.1. Покрокове виконання програми

Тема 5.2. Перегляд проміжних результатів

Розділ 6. Засоби відображення графічної інформації в LabVIEW:

Тема 6.1. Основні типи графіків в LabVIEW

Тема 6.2. Графік Waveform Chart

Тема 6.3. Графік Waveform Graph

Тема 6.4. Графік XY Graph

Тема 6.5. Графік інтенсивності Intensity Graph

Тема 6.6. Тривимірні графіки

Розділ 7. Засоби введення/виведення інформації в LabVIEW:

Тема 7.1. Файлове введення/виведення

Тема 7.2. Функції файлового введення/виведення

Розділ 8. Робота з сигналами в LabVIEW:

Тема 8.1. Цифрова обробка сигналів. Фільтри сигналів

Тема 8.2. Засоби генерування сигналів в LabVIEW

Тема 8.3. Генерація сигналів за допомогою функцій Numeric і циклу For Loop

Тема 8.4. Генерація сигналів за допомогою функцій Signal Generation

Тема 8.5. Генерація сигналів з використанням спеціальних віртуальних приладів
Signal Processing – Waveform Generation

Розділ 9. Вимірювання сигналів за допомогою програмно-апаратного комплексу LabVIEW:

Тема 9.1. Функціональна структура аналогового DAQ

Тема 9.2. Основні види сигналів

9.2.1. Класифікація сигналів та їх загальні властивості

9.2.2. Цифрові сигнали

9.2.3. Аналогові рівневі сигнали

9.2.4. Змінні аналогові сигнали у часовій області

9.2.5. Змінні аналогові сигнали у частотній області

Тема 9.3. Перетворювачі сигналів

Тема 9.4. Заземлення при вимірюванні сигналів

Тема 9.5. Схеми вимірювань сигналів

9.5.1. Диференціальна схема вимірювань

9.5.2. Схема з спільним заземленим провідником

9.5.3. Схема з загальним незаземленим провідником

Тема 9.6. Дискретизація сигналу і виникнення помилкової частоти

Тема 9.7. Віртуальні прилади для вимірювання сигналів

9.7.1. Віртуальний прилад одиничного сканування (AI Read one Scan)

9.7.2. Віртуальний прилад неперервного сканування даних при аналоговому введенні (AI Continuous Scan)

9.7.3. Віртуальний прилад для конфігурування каналів при аналоговому введенні (AI Config)

9.7.4. Віртуальний прилад для запуску операцій аналогового введення даних (AI Start)

Тема 9.8. Зчитування аналогових сигналів за допомогою каскадного з'єднання ВП ("зборок")

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Віртуальні прилади інженерних досліджень. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» спец. G3 Електрична інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. В. Зайченко, М. П. Осадчук. – Електрон. текст. дані (1 файл: 7,37 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2026. – 170 с. – 6,6 авт. арк. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/80374>

2. М. Г. Когдась, С. С. Коваль, Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Програмування в LabVIEW» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» освітнього ступеня «Бакалавр» (частина 1). – Кременчук, 2022. – 79 с. – Заголовок з екрана. – Режим доступу: https://document.kdu.edu.ua/metod/2022_4225.pdf

3. Програмно-апаратний комплекс LabVIEW : лабораторний практикум для студентів спеціальностей «Галузеве машинобудування» і «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / С. В. Смутко, П. С. Майдан, С. П. Лісевич. – Хмельницький : ХНУ, 2018. – 100 с. – Заголовок з екрана. – Режим доступу:

<https://maees.khmnu.edu.ua/Statti-patenti/%D0%A1%D0%A2%D0%90%D0%A2%D0%86,%20%D0%9F%D0%90%D0%A2%D0%95%D0%9D%D0%A2%D0%98,%20%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94.%20%D0%A1%D0%9C%D0%A3%D0%A2%D0%9A%D0%9E/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%B2%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%20%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%96%D1%82%20%D0%B7%20%D0%B2%D0%B8%D0%B2%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE-%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%83%20LabVIEW%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B2%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%20%D0%93%D0%9C%20%D0%95%D0%9C.pdf>

4. Головня, В. М. Створення віртуальних приладів в середовищі LabVIEW [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 172 Електронні комунікації та радіотехніка освітніх програм: Інтелектуальні технології мікросистемної техніки, Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія, Радіотехнічні комп'ютеризовані системи / В. М. Головня ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,37 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 142 с. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57500>

5. Комп'ютерне проектування систем авіоніки: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 173 «Авіоніка», за освітньою програмою «Системи керування літальними апаратами та комплексами» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю. В. Бобков, А. А. Сердюк. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,63 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 97 с. – Назва з екрана. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49823>

6. Bress, T. Effective LabVIEW Programming. – NTS Press, 2013. – 720 p. – ISBN 9781934891087

7. LabVIEW User Manual for Windows - National Instruments Corp. April 2013 Edition Part Number 320999E-01. - 349 p.

8. LabVIEW DAQ VI Reference for Windows. – National Instruments Corp. 2014. – 546 p.

9. LabVIEW scientific software for the Macintosh Part Number 320079-01 National Instruments Corporation 12109 Technology Boulevard Austin, TX 78727-6204 512 250-9119 February 2018 – 456 p.

Допоміжна література:

1. Richard W. Daniels. Approximation Methods for Electronic Filter Design. – New York: McGraw-Hill, 1974. – ISBN 0-07-015308-6.
2. Steven W. Smith. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. – Second Edition. – San-Diego: California Technical Publishing, 1999. – ISBN 0-9660176-4-1.
3. Britton C. Rorabaugh. Approximation Methods for Electronic Filter Design. – New York: McGraw-Hill, 1999. – ISBN 0-07-054004-7.
4. S. Haykin. Adaptive Filter Theory. – 4rd Edition. – Paramus, NJ: Prentice-Hall, 2001. – ISBN 0-13-090126-1.
5. Oppenheim, Alan V., Willsky, Alan S., and Young, Ian T., 1983: Signals and Systems, p. 256 (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.). ISBN 0-13-809731-3
6. Дюженкова Л.І., Вища математика: Приклади і задачі [Текст] / Посібник. – К.: Дюженкова О.Ю., Михалин Г.О.; Видавничий центр «Академія», 2003. – 624с.
7. Яремійчук Р.С. Основи гірничого виробництва [Текст] / Р.С. Яремійчук // Івано-Франківський національний технічний університет, 2006. – 375 с.
8. 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); Ухвалено Вченою радою № 10; дата 25.06.2018.
9. Універсальна десяткова класифікація (УДК): У 2 кн. Кн.1. Таблиці: Пер. з англ./ Голов. Ред. М.І. Сенченко; UDC, Consortium, Кн. Палата України. – К.: Кн. палата України, 2002. – 932 с.

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1-5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Розділ 1. Вступ до LabVIEW Тема 1.1. Загальні відомості про LabVIEW. Віртуальні прилади (галузь застосування LabVIEW; термінологія в LabVIEW; технологія Dataflow) Тема 1.2. Панелі інструментів LabVIEW (панель інструментів панелі керування віртуального приладу; панель інструментів блок-схеми) Тема 1.3. Контекстне і головне меню (контекстне меню елементів панелі керування; головне меню LabVIEW) Тема 1.4. Палітри LabVIEW (палітра інструментів; палітра елементів керування; палітра елементів блок-схеми) Тема 1.5. Принципи побудови інтерфейсу віртуального приладу (вимоги до ергономіки панелі керування; кольори; мітки; заголовки) Тема 1.6. Формульний вузол (призначення формульного вузла; синтаксис формул; приклад використання формульного вузла) Рекомендована література: [1-5]

2	Розділ 2. Типи даних в LabVIEW Тема 2.1. Класифікація типів даних (числові дані; логічні дані; рядки; шляхи файлової системи; масиви; кластери; сигнали; спеціальні типи даних; графічне позначення типів даних) Тема 2.2. Логічні елементи (логічний тип даних; режими спрацювання логічних елементів керування) Тема 2.3. Функції порівняння (перевірка рівності та нерівності; максимум та мінімум; перевірка входження значення в діапазон) Тема 2.4. Масиви (створення елемента панелі керування для введення масиву; функції для роботи з масивами; приклади застосування функцій для роботи з масивами) Тема 2.5. Кластери (призначення кластерів; функції для роботи з кластерами) Тема 2.6. Рядки (призначення рядків; елементи панелі керування для введення-виведення рядків; функції для роботи з рядками) Рекомендована література: [1-5]
3	Розділ 3. Структури керування в LabVIEW Тема 3.1. Класифікація структур керування (структури вибору; структури циклів; структури послідовності) Тема 3.2. Цикл For Loop (призначення циклу For Loop; створення циклу For Loop; приклад використання циклу For Loop) Тема 3.3. Цикл While (призначення циклу While; створення циклу While; зміна умови виходу з циклу; приклади використання циклу While) Тема 3.4. Структура вибору Case Structure (призначення структури Case Structure; створення структури Case Structure; приклади використання структури Case Structure) Тема 3.5. Структури послідовності Flat Sequence та Stacked Sequence (призначення структур послідовності; приклад створення структур Flat Sequence та Stacked Sequence) Розділ 4. Підприлади (SubVI) Тема 4.1. Створення підприладів (призначення підприладу; створення панелі з'єднань; редагування піктограми; вставка підприладу в блок-схему; приклад створення підприладу) Тема 4.2. Бібліотека віртуальних приладів (VI Library) Розділ 5. Налаштування віртуального приладу Тема 5.1. Покрокове виконання програми (перегляд помилок; перегляд послідовності роботи блоків; покроковий запуск блоків) Тема 5.2. Перегляд проміжних результатів (зонди; контрольні точки; приклад використання інструментів налагодження) Рекомендована література: [1-5]
4	Розділ 6. Засоби відображення графічної інформації в LabVIEW Тема 6.1. Основні типи графіків в LabVIEW Тема 6.2. Графік Waveform Chart (елементи керування графіка; режими відображення даних; побудова декількох графіків; послідовність налаштування графіка) Тема 6.3. Графік Waveform Graph (елементи керування графіка; допустимі типи даних на вході графіка; приклад використання графіка) Тема 6.4. Графік XY Graph (призначення графіка; приклад використання графіка) Тема 6.5. Графік інтенсивності Intensity Graph (призначення графіка; елементи керування графіка) Тема 6.6. Тривимірні графіки (3D-графік поверхні; 3D-параметричний графік; 3D-графік кривої) Рекомендована література: [1-5]

5	Розділ 7. Засоби введення/виведення інформації в LabVIEW Тема 7.1. Файлове введення/виведення (палітра функцій файлового введення/виведення; приклад запису даних в файл) Тема 7.2. Функції файлового введення/виведення (приклад запису таблиці в файл; приклад зчитування таблиці з файлу) Рекомендована література: [1-5]
6	Розділ 8. Робота з сигналами в LabVIEW Тема 8.1. Цифрова обробка сигналів. Фільтри сигналів (типи даних Pattern та Waveform; типи фільтрів) Тема 8.2. Засоби генерування сигналів в LabVIEW (основні різновиди генераторів сигналів; приклад спектрального аналізу сигналу) Тема 8.3. Генерація сигналів за допомогою функцій Numeric і циклу For Loop (приклад генерування синусоїдального сигналу) Тема 8.4. Генерація сигналів за допомогою функцій Signal Generation (приклад генерування прямокутних імпульсів; приклад генерування синусоїди; приклад генерування сигналу довільної форми; приклад генерування шуму; приклад генерування тонового сигналу з шумом) Тема 8.5. Генерація сигналів з використанням спеціальних віртуальних приладів Signal Processing – Waveform Generation (приклад генерування пилкоподібного сигналу з шумом) Рекомендована література: [1-5]
7	Розділ 9. Вимірювання сигналів за допомогою програмно-апаратного комплексу LabVIEW: Тема 9.1. Функціональна структура аналогового DAQ (основні терміни; типи інтерфейсів приєднання пристроїв введення-виведення сигналів) Тема 9.2. Основні види сигналів (класифікація сигналів та їх загальні властивості; цифрові сигнали; аналогові рівневі сигнали; змінні аналогові сигнали у часовій області; змінні аналогові сигнали у частотній області) Тема 9.3. Перетворювачі сигналів (типи датчиків; узгодження діапазонів напруги датчика та пристрою введення-виведення сигналів) Тема 9.4. Заземлення при вимірюванні сигналів (заземлене та плаваюче джерело) Тема 9.5. Схеми вимірювань сигналів (диференціальна схема вимірювань; схема з спільним заземленням провідником; схема з загальним незаземленим провідником) Тема 9.6. Дискретизація сигналу і виникнення помилкової частоти Тема 9.7. Віртуальні прилади для вимірювання сигналів (віртуальний прилад одиначного сканування (AI Read one Scan); віртуальний прилад неперервного сканування даних при аналоговому введенні (AI Continuous Scan); віртуальний прилад для конфігурування каналів при аналоговому введенні (AI Config); віртуальний прилад для запуску операцій аналогового введення даних (AI Start)) Тема 9.8. Зчитування аналогових сигналів за допомогою каскадного з'єднання ВП ("зборок") Рекомендована література: [6-9]
8	Заключне заняття. Ліквідація заборгованостей. Залік

Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття	Кількість годин	Кількість балів
1	Комп'ютерний практикум №1. Створення віртуального приладу для визначення об'єму рідини в ємності	1	2
	Комп'ютерний практикум №2. Обчислення інтегралів за допомогою LabVIEW	1	2
2	Комп'ютерний практикум №3. Створення віртуального приладу для керування насосом	2	4

3	Комп'ютерний практикум №4. Створення віртуального приладу – генератора випадкових чисел від нуля до одиниці	2	4
4	Комп'ютерний практикум №5. Створення віртуального приладу для зчитування напруги	2	4
5	Комп'ютерний практикум №6. Створення віртуального приладу для перетворення температури за різними шкалами	2	4
6	Комп'ютерний практикум №7. Дослідження зміни температури в реальному часі	2	4
7	Комп'ютерний практикум №8. Створення віртуального приладу для керування відображенням графіків	2	4
8	Комп'ютерний практикум №9. Дослідження залежності витрати рідини від тиску робочого середовища	2	4
9	Комп'ютерний практикум №10. Створення віртуального приладу для визначення коефіцієнта дифузії	2	4
10	Комп'ютерний практикум №11. Дослідження спектру сигналу за допомогою LabVIEW	2	4
11	Комп'ютерний практикум №12. Створення віртуального приладу "Реле переключення сигналів"	2	4
12	Комп'ютерний практикум №13. Фільтрація сигналів від шумів	2	4
13	Комп'ютерний практикум №14. Медіанний фільтр імпульсних перешкод	2	4
14	Комп'ютерний практикум №15. Створення віртуального приладу для дослідження властивостей дискретної динамічної системи	2	8
15	Модульна контрольна робота. Здача розрахункової роботи	2	-

6 Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

- підготовку до лекційних занять – 16 год;
- підготовку до практичних занять – 30 год;
- виконання розрахункової роботи – 18 год
- підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;
- підготовку до заліку – 6 год.

Політика та контроль

7 Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Силабус курсу розміщується в системі «Електронний Кампус КПІ» та на сайті classroom.google.com. Під час очного навчання лекційний матеріал надається на лекціях за розкладом. Завдання до комп'ютерних практикумів, розрахункової роботи та модульної контрольної роботи надаються на практичних заняттях за розкладом. Теми розрахункових робіт надаються індивідуально на основі виконаного дипломного проекту або майбутньої магістерської дисертації студента. Терміни виконання завдань вказуються в Google Classroom та в системі «Електронний Кампус КПІ».

У випадку дистанційного навчання лекції та практичні заняття проводяться за розкладом інтерактивно з використанням Zoom та з розміщенням конспекту лекцій в Google Classroom. Завдання до комп'ютерних практикумів та модульної контрольної роботи розміщуються в Google Classroom. Теми розрахункових робіт надаються інтерактивно під час практичного заняття в Zoom. У випадку дистанційного навчання, на момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено програма Zoom та наявна можливість використовувати Google Classroom або e-mail.

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».

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

8 Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль:

- комп'ютерні практикуми (15 комп'ютерних практикумів, з яких 2 роботи оцінюються в 2 бали, 12 робіт оцінюються в 4 бали, 1 робота оцінюється в 8 балів – $2 \times 2 + 12 \times 4 + 1 \times 8 = 60$ балів);
- модульна контрольна робота (20 балів)
- розрахункова робота (20 балів).

Виконання та захист комп'ютерних практикумів оцінюються за такими критеріями:

Характеристика відповіді	Максимальна кількість балів за комп'ютерний практикум		
	2	4	8
«відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд	2	4	8
«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності	1,5	3	6
«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки	1	2,5	5
«незадовільно» – незадовільна відповідь	0	0	0

Модульна контрольна робота складається з 4 завдань, кожне з яких оцінюється в 5 балів 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.

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 комп'ютерні практикуми 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 комп'ютерні практикуми та розрахункова робота, то студент виконує залікову роботу. **В цьому випадку бали за комп'ютерні практикуми та модульну контрольну роботу анулюються, а зараховуються тільки бали за розрахункову роботу.**

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 за розрахункову роботу та залікову роботу.

Залікова робота оцінюється в 80 балів.

Залікова робота складається з 16 завдань, кожне з яких оцінюється в 5 балів 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.

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

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):

Складено: к. ф.-м. н., старшим викладачем Осадчуком Миколою Павловичем

Ухвалено: кафедрою АЕМК (протокол №27 від 23.06.2026 р.)

Погоджено: Методичною комісією НН ІЕЕ (протокол №43 від 29.06.2026 р.)