

**Силабус**  
**освітнього компоненту ПП.Н.17**  
**“Електричні методи та засоби**  
**вимірювання”**

|                                                  |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назва освітнього компоненту (назва дисципліни):  | Електричні методи та засоби вимірювання                                                                               |
| Рівень вищої освіти:                             | перший (бакалаврський)                                                                                                |
| Галузь знань:                                    | 01 Освіта/Педагогіка                                                                                                  |
| Спеціальність:                                   | 015.13 Професійна освіта (метрологія, стандартизація та сертифікація)                                                 |
| Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма: | Професійна освіта. Транспорт                                                                                          |
| Сторінка курсу в Moodle:                         | <a href="https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1339">https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1339</a> |
| Рік навчання:                                    | 4                                                                                                                     |
| Семестр:                                         | 7 (осінній)                                                                                                           |
| Обсяг освітнього компоненту                      | 3 кредита (90 годин)                                                                                                  |
| Форма підсумкового контролю                      | Іспит                                                                                                                 |
| Консультації:                                    | за графіком                                                                                                           |
| Назва кафедри:                                   | кафедра Технології машинобудування і ремонту машин                                                                    |
| Мова викладання:                                 | українська                                                                                                            |
| Керівник курсу:                                  | Дубінін Є.О., д.т.н., професор                                                                                        |
| Контактний телефон:                              | 097-22-39-199                                                                                                         |
| E-mail:                                          | E-mail : <a href="mailto:dubinin-rmn@ukr.net">dubinin-rmn@ukr.net</a>                                                 |

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою** є підготовка фахівців у галузі сучасних технологій, що забезпечують контроль якості продукції машинобудування на всіх стадіях її життєвого циклу, у тому числі при сертифікації на рівні професійних вимог зі спеціальності.

**Предмет:** параметри та характеристики електричних засобів вимірювання для сучасних енергоефективних та енергозберігаючих технологій, які використовуються на транспорті та в транспортній інфраструктурі.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

Дати студентам повне уявлення про електричні засоби вимірювання у виробничих системах у галузі автомобільного транспорту, у котрій їм передбачається працювати, виявляючи її технологію та взаємозв'язок з іншими галузями та навколишнім світом.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:** початкова база студента до навчання з курсів «Вища математика», «Інформатика», «Сучасні технології і обладнання в інжинірингу», «Базові технології в машинобудуванні».

**Компетентності, яких набуває здобувач:**

**Загальні компетентності:**

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних технологій;
- Здатність використання комп'ютерних та комунікативних технологій в дослідженнях автомобільного транспорту;

- Здатність продемонструвати свої знання та розуміння основних фактів, концепцій, правил та теорій, пов'язаних з предметом дослідження;
- Володіння методами обробки інформації, оцінки, інтерпретації та синтезу даних.

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

**ФК-3.** Уміння вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки.

**ФК-4.** Здатність застосовувати методики проведення досліджень, розробки проектів і програм, проведення необхідних заходів, пов'язаних із забезпеченням і контролем якості машинобудівної продукції, а також налагодженням відповідного виробництва.

**ФК-6.** Здатність і готовність здійснювати безпечне технічне використання і технічне обслуговування засобів вимірювальної техніки у відповідності до міжнародних та національних вимог.

**ФК-7.** Здатність розробляти технічну документацію та методичні матеріали, пропозиції та заходи щодо здійснення процесу вимірювання та обробки отриманих результатів.

**ФК-17.** Здатність використовувати основні нормативно-правові акти та довідкові матеріали, чинні стандарти і технічні умови, інструкції та інші нормативно-розпорядчі документи у професійній діяльності.

### **Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

**ПРН-9.** Володіти вмінням використання технічних засобів для визначення параметрів технологічних процесів та якості продукції.

**ПРН-18.** Вміти використовувати основні закони природничих дисциплін, методи математичного аналізу та моделювання, теоретичного та експериментального дослідження при вирішенні професійних задач.

**ПРН-23.** Демонструвати здатність використовувати технічні засоби вимірювання основних параметрів об'єктів діяльності.

**ПРН-30.** Виконувати звіти, проекти на основі чинних вимог до оформлення та затвердження наукової та технічної документації.

### **Тематичний план**

| № теми | Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)                                                                                                                     | Кількість годин |        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|        |                                                                                                                                                    | очна            | заочна |
| 1      | ЛК. Вступ, мета і задачі дисципліни. Список літератури. Основні терміни та визначення дисципліни                                                   | 2               | -      |
|        | ЛР. Застосування індикаторного нутроміра для оцінки технічного стану блоку циліндрів автотракторного двигуна                                       | 2               | -      |
|        | СР. Загальні питання розробки і вживання засобів неруйнівного контролю і діагностики. Джерела іонізуючого випромінювання для радіаційного контролю | 6               | -      |
| 2      | ЛК. Основи теорії похибки вимірювання                                                                                                              | 2               | -      |
|        | ЛР. Застосування мікрометричного інструмента для перевірки технічного стану розподільного валу автотракторного двигуна                             | 2               | -      |
|        | СР. Джерела іонізуючого випромінювання для радіаційного контролю. Методи та засоби радіоскопії. Методи і засоби радіометрії                        | 4               | -      |

|       |                                                                                                                                           |    |   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| 3     | ЛК. Обробка результатів вимірювання                                                                                                       | 2  | - |
|       | ЛР. Застосування мікрометричного інструмента для перевірки технічного стану розподільного валу автотракторного двигуна                    | 2  | - |
|       | СР. Акустичні методи діагностики. Методи і засоби акустико-емісійної діагностики                                                          | 6  | - |
| 4     | ЛК. Невизначеність вимірів. Похибка засобів вимірювання                                                                                   | 2  | - |
|       | ЛР. Визначення дисбалансу в деталях автомобіля                                                                                            | 2  | - |
|       | СР. Магнітні методи і засоби контролю. Віхреструмкові методи і засоби контролю                                                            | 6  | - |
| 5     | ЛК. Засоби контролю чистоти поверхні                                                                                                      | 2  | - |
|       | ЛР. Застосування індикаторів годинного типу для визначення осьового зазору при укладанні колінчастого валу в блок автотракторного двигуна | 2  | - |
|       | СР. Радіохвильові методи і засоби контролю                                                                                                | 6  | - |
| 6     | ЛК Електромеханічні перетворювачі. Термоелектричні перетворювачі                                                                          | 2  | - |
|       | ЛР. Оцінка параметрів зубчастих коліс за допомогою штангензубоміра                                                                        | 2  | - |
|       | СР. Електричні методи і засоби контролю та діагностики                                                                                    | 6  | - |
| 7     | ЛК Термоелектричні перетворювачі. принцип дії. Основні співвідношення. Застосовувані матеріали                                            | 2  | - |
|       | ЛР. Способи визначення шорсткості поверхні деталей                                                                                        | 4  | - |
|       | СР Оптичні методи і засоби контролю                                                                                                       | 4  | - |
| 8     | ЛК Вибір показчиків та реєстраторів електричних приладів для вимірювання неелектричних величин                                            | 2  | - |
|       | СР Вібраційні методи неруйнівного контролю                                                                                                | 4  | - |
| Разом | ЛК.                                                                                                                                       | 16 | - |
|       | ЛР.                                                                                                                                       | 16 | - |
|       | СР.                                                                                                                                       | 42 | - |

#### Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

#### Система оцінювання та вимоги:

##### Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності рахують всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

**1.2** Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

**1.3** Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

**1.4** Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

**2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

| 4-<br>бальна<br>шкала | 100-<br>бальна<br>шкала | 4-<br>бальна<br>шкала | 100-<br>бальна<br>шкала | 4-<br>бальна<br>шкала | 100-<br>бальна<br>шкала | 4- бальна<br>шкала                     | 100- бальна<br>шкала |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------------------|----------------------|
| 5                     | 100                     | 4,45                  | 89                      | 3,90                  | 78                      | 3,35                                   | 67                   |
| 4,95                  | 99                      | 4,4                   | 88                      | 3,85                  | 77                      | 3,3                                    | 66                   |
| 4,9                   | 98                      | 4,35                  | 87                      | 3,80                  | 76                      | 3,25                                   | 65                   |
| 4,85                  | 97                      | 4,3                   | 86                      | 3,75                  | 75                      | 3,2                                    | 64                   |
| 4,8                   | 96                      | 4,25                  | 85                      | 3,7                   | 74                      | 3,15                                   | 63                   |
| 4,75                  | 95                      | 4,20                  | 84                      | 3,65                  | 73                      | 3,1                                    | 62                   |
| 4,7                   | 94                      | 4,15                  | 83                      | 3,60                  | 72                      | 3,05                                   | 61                   |
| 4,65                  | 93                      | 4,10                  | 82                      | 3,55                  | 71                      | 3                                      | 60                   |
| 4,6                   | 92                      | 4,05                  | 81                      | 3,5                   | 70                      | від 1,78 до 2,99<br>повторне складання |                      |
| 4,55                  | 91                      | 4,00                  | 80                      | 3,45                  | 69                      | від 0 до 1,77                          | від 0 до 34          |
| 4,5                   | 90                      | 3,95                  | 79                      | 3,4                   | 68                      | повторне вивчення                      |                      |

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  - підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;  
 $K_1, K_2, \dots, K_n$  - оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;  
 $n$  - кількість заходів поточного контролю.  
Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

## Підсумкове оцінювання

**1** Студент отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Студенти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**2** Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

**3** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах студентам нараховуються додаткові бали.

**3.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**3.2** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**3.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань студентів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни**

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою |                   | Оцінка за шкалою ЄКТС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | екзамен                       | залік             | Оцінка                | Критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>90-100</b>  | <b>Відмінно</b>               | <b>Зараховано</b> | <b>A</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального                                            |
| <b>80-89</b>   |                               |                   | <b>B</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального                        |
| <b>75-79</b>   |                               |                   | <b>C</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками |
| <b>67-74</b>   |                               |                   | <b>D</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки             |
| <b>60-66</b>   | <b>Задовільно</b>             | <b>Зараховано</b> | <b>E</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.                                                               |

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою |                      | Оцінка за шкалою ЄКТС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | екзамен                       | залік                | Оцінка                | Критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                |                               |                      |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>35–59</b>   | <b>Незадовільно</b>           | <b>Не зараховано</b> | <b>FX</b>             | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання) |
| <b>0–34</b>    |                               |                      | <b>F</b>              | Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)                                                                                 |

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 3;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею

2.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**Таблиця 3 - Шкала переведення балів у національну систему оцінювання**

| <b>За 100-бальною шкалою</b> | <b>За національною шкалою</b> |
|------------------------------|-------------------------------|
| від 60 балів до 100 балів    | зараховано                    |
| менше 60 балів               | незараховано                  |

#### **Політика курсу:**

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;

– якщо студент відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;

– під час вивчення курсу студенти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)).

– у разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

## **Рекомендована література:**

### **1. Базова література**

#### **Базова література**

- 1.1 Методи і засоби вимірювань електричних та неелектричних величин: навчальний посібник / Д.М.Нестерчук, С.О.Квітка, С.В.Галько. - Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. - 206 с.
- 1.2 Головка Д.Б. Основи метрології та вимірювань: підручник. / Д.Б.Головка, К.Г. Рего, Ю.О.Скрипник. - К.: Либідь, 2001. - 408 с.
- 1.3 Дорожовець М.М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т./ М. Дорожовець, Мотало В., Стадник Б., Василюк В., Борек Р., Ковальчик А.; За ред. Стадника Б. - Т.2: Вимірювальна техніка. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. - 654 с.

### **2. Допоміжна література**

- 2.1 ДСТУ ISO 10012:2005 Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання. - К.: Держспоживстандарт України, 2007. - 19 с.
- 2.2 Кухарчук В.В. Метрологія та вимірювальна техніка: навч. посібник. / В.В.Кухарчук, В.Ю.Кучерук, В.П.Долгополов, Л.В.Грумінська. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. - 252 с.

### **Додаткові джерела**

- 3.1 Поліщук Є.С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: підручник. / Є.С. Поліщук. - Львів: Видавництво Державного університету «Львівська політехніка», 2000. - 360 с.

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни \_\_\_\_\_ Дубінін Є.О.  
підпис

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Подригало М.А.  
підпис