

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| <b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>  |   |
|---|---|
| Повна назва навчальної практики   | Електричні машини   |
| Повна офіційна назва закладу вищої освіти   | Сумський державний університет  |
| Повна назва структурного підрозділу   | Класичний фаховий коледж Сумського державного університету  |
| Розробник(и)  | Дюхіна Наталія Іллівна, Васильєв Володимир Іванович, викладачі ЗФПО Класичного фахового коледжу Сумського державного університету   |
| Рівень освіти   | Фахова передвища освіта; НРК України – 5 рівень   |
| Семестр вивчення навчальної дисципліни  | 16 тижнів протягом 7-го семестру  |
| Обсяг навчальної дисципліни   | Обсяг дисципліни становить 4 кредити ЄКТС, 120 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (32 годин лекції, 10 годин лабораторних занять, 6 годин практичних занять), 72 годин самостійної роботи |
| Мова(и) викладання  | Українська мова   |
| <b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>   |   |
| Статус дисципліни   | Обов'язкова навчальна дисципліна циклу професійної підготовки за освітньою програмою  |
| Передумови для вивчення дисципліни  | Необхідні знання з дисциплін: «Теоретичні основи електротехніки», «Матеріали і компоненти електронних засобів автоматизації»  |
| Додаткові умови   | Відсутні  |
| Обмеження   | Обмеження відсутні  |
| <b>3. Мета навчальної дисципліни</b>  |   |
| Метою дисципліни є дати студентам розуміння теорії, характеристик, конструктивного виконання електричних машин і трансформаторів, висвітлює фізику явищ і процесів, що відбуваються в електричних машинах і трансформаторах |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>4. Зміст навчальної практики</b>  |   |
| <p><b>Змістовий модуль 1. Електрична машини, двигуни</b></p> <p>Тема 1. Загальні питання теорії електричних машин. Будова електричних машин. Принцип роботи електричних машин.</p> <p>Тема 2. Асинхронні машини. Будова та принцип роботи асинхронних машин. Електромагнітні параметри в асинхронній машині. Робочі характеристики асинхронного двигуна.</p> <p>Тема 4. Пуск асинхронних двигунів. Основні вимоги та способи пуску АД. Запуск АД з короткозамкненим ротором. Запуск АД з фазним ротором.</p> <p>Тема 5. Однофазні асинхронні двигуни та їх різновиди. Робота трифазного АД від однофазної мережі.</p> <p>Тема 6. Синхронні машини. Будова і основні конструктивні особливості синхронних машин.</p> <p><b>Змістовий модуль 2. Генератори та трансформатори</b></p> <p>Тема 7. Генератори. Будова і принцип дії машин постійного струму, синхронні генератори. Класифікація генераторів за способом збудження. Принцип дії двигуна постійного струму. Електромагнітний момент машин постійного струму.</p> <p>Тема 8. Трансформатори. Будова та принцип дії трифазного трансформатора. Групи з'єднань обмоток трансформатора. Автотрансформатори.</p> |   |
| <b>5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни</b>  |   |
| Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти зможе:  |   |
| РН 1.  | пояснити будову і принцип роботи асинхронного і синхронного двигуна   |
| РН 2.  | визначати основні параметри асинхронних двигунів  |
| РН 3.  | мати уявлення про будову генераторів і трансформаторів  |
| <b>6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів</b>   |   |
| Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:   |   |
| ПРН 2  | Знати та застосовувати положення фундаментальних наук для вирішення теоретичних та прикладних задач електроніки.  |
| ПРН 3  | Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів електронної техніки.   |
| ПРН 7  | Володіти методами розрахунку типових елементів електроніки та виконувати конструкторсько-технологічні розрахунки електронних пристроїв та систем (розрахунки на надійність, механічний вплив, теплові режими, технологічність). |
| <b>7. Види навчальних занять та навчальної діяльності</b>  |   |
| <b>7.1 Види навчальних занять</b>  |   |
| <b>Змістовий модуль 1. Електрична машини, двигуни</b>  |   |
| <b>Тема 1. Загальні питання теорії і будови електричних машин</b>  |   |
| Л 1.   | Історія розвитку та класифікація електричних машин  |
| Л 2.   | Будова і робота електричних машин   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Тема 2. Асинхронні машини</b>                             |  |
| Л 3.   | Фізичні принципи роботи електричних машин                                      |
| Л 4.   | Будова, робота асинхронних машин. Параметри і характеристики асинхронних машин |
| ЛР 1.  | Техніка безпеки. Знайомство з будовою і роботою асинхронних двигунів           |
| <b>Тема 3. Електромагнітні процеси в асинхронних машинах</b> |  |
| Л 5.   | Електромагнітні параметри в асинхронних двигунах                               |
| Л 6.   | Робочі характеристики асинхронного двигуна                                     |
| <b>Тема 4. Пуск асинхронних двигунів</b>                     |  |
| Л 7.   | Основні вимоги та варіанти пуску асинхронного двигуна                          |
| Л 8.   | Запуск асинхронних двигунів з короткозамкненим та фазним ротором               |
| ЛР 2.  | Дослідження асинхронного двигуна   |
| ПЗ 1.  | Визначення втрат і ККД трифазного АД з досліду холостого ходу                  |
| <b>Тема 5. Однофазні асинхронні двигуни</b>                  |  |
| Л 9.   | Будова та різновиди асинхронних двигунів                                       |
| Л 10.  | Робота трифазного АД від однофазної мережі                                     |
| ПЗ 2.  | Розв'язання задач з теми: «Асинхронні двигуни»                                 |
| <b>Тема 6. Синхронні машини</b>                              |  |
| Л 11.  | Конструкція синхронних машин   |
| Л 12.  | Конструкція машин постійного струму та синхронного генератора                  |
| ЛР 3.  | Методи управління двигунами постійного струму на базі контролера Arduino       |
| <b>Змістовий модуль 2. Генератори та трансформатори</b>      |  |
| <b>Тема 7. Генератори</b>                                    |  |
| Л 13.  | Типи генераторів за способом збудження   |
| Л 14.  | Принцип дії та електромагнітний момент машин постійного струму                 |
| ЛР 4.  | Основи керування кроковими двигунами на базі контролера Arduino                |
| ЛР 5.  | Основи керування серводвигунами на базі контролера Arduino                     |
| ПЗ 3.  | Розв'язання задач з теми: «Електричні машини постійного струму»                |
| <b>Тема 8. Трансформатори</b>                                |  |
| Л 15.  | Будова і робота трифазного трансформатора                                      |
| Л 16.  | Автотрансформатори.  |

| <b>7.2 Види навчальної діяльності</b>  |   |  |
|--|---|--|
| НД 1.  | Підготовка до лекції.   |  |
| НД 2.  | Підготовка до практичних та лабораторних занять.  |  |
| НД 3.  | Виконання завдань на лабораторних заняттях.   |  |
| НД 4.  | Тестування в LMS Moodle.  |  |
| НД 5.  | Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія).   |  |
| <b>8. Методи викладання, навчання</b>  |   |  |
| Дисципліна передбачає навчання через:  |   |  |
| МН 1.  | Акроматичні словесні методи: пояснення, розповідь, лекція, робота з електронним навчальним контентом. |  |
| МН 2.  | Евристичні (запитальні) словесні методи: бесіда.  |  |
| МН 3.  | Практичні заняття та лабораторні заняття.   |  |
| МН 4.  | Тестування в LMS Moodle.  |  |
| МН 5.  | Змішане навчання (blended-learning)   |  |
| МН 6.  | Mobile Learning/ мобільне навчання.   |  |
| <p>Викладання дисципліни може бути реалізоване за допомогою різноманітних методів, які охоплюють як теоретичні, так і практичні аспекти навчання. При подачі матеріалу використовуються акроматичні словесні методи, такі як пояснення, розповідь, лекція та робота з електронним навчальним контентом, дозволяють передати теоретичні знання студентам. Ці методи допомагають усвідомити основні поняття та принципи дисципліни. Евристичні (запитальні) словесні методи, наприклад, бесіда, сприяють розвитку критичного мислення та аналітичних навичок студентів. Цей метод дозволяє студентам активно долучатися до процесу навчання, задавати питання та обговорювати матеріал. Практичні та лабораторні заняття допомагають студентам застосовувати отримані знання на практиці. Ці методи дозволяють студентам вирішувати конкретні завдання, експериментувати та розвивати практичні навички. Змішане навчання (Blended Learning) поєднує в собі різні методи навчання, включаючи онлайн та офлайн формати. Цей підхід дозволяє студентам отримати доступ до різноманітних ресурсів та матеріалів, що сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу. Навчання через blended-learning з використанням LMS MOODLE, в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно он-лайн, дозволяє створити комфортне освітнє цифрове середовище та забезпечити індивідуальну траєкторію навчання.</p> |   |  |
| <b>9. Методи та критерії оцінювання</b>  |   |  |
| <b>9.1. Критерії оцінювання</b>  |   |  |
| Контроль навчальної роботи здобувача освіти і оцінювання здійснюються за 4-бальною шкалою:   |   |  |
| Бали   | Рівень  | Критерій   |
| 5 (відмінно)   | високий   | здобувач освіти систематично дає повні, конкретні, логічні відповіді як усні так і письмові. Використовує додаткову, самостійно вибрану інформацію з даної теми, не обмежується матеріалом конспекту чи навчально-методичного комплексу. |

|                  |            |   |
|------------------|------------|---|
|                  |            | 100% виконує практичні та лабораторні завдання, має повне і якісне виконання всіх завдань відповідно до методичних вказівок.  |
| 4 (добре)        | достатній  | здобувач освіти дає повні, конкретні відповіді як усні так і письмові. Може використовувати додаткову інформацію з даної теми, а також не обмежуватися матеріалом конспекту чи навчально-методичного комплексу частково (не менше 80%) виконує практичні та лабораторні заняття, виконує якісне виконання всіх завдань відповідно до методичних вказівок. |
| 3 (задовільно)   | середній   | здобувач освіти дає достатні відповіді як усні так і письмові. Обмежується матеріалом конспекту. 60–80% виконання лабораторних та практичних занять відповідно до методичних вказівок   |
| 2 (незадовільно) | початковий | виконання не задовольняє мінімальні критерії; можливе повторне складання.   |

## 9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За навчальною дисципліною передбачено наступні методи поточного формативного оцінювання: виконання завдань здобувачем освіти на практичних та лабораторних заняттях, усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до заліку дисципліни.

## 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

|      |   |
|------|---|
| М 1. | Опитування.   |
| М 2. | Тестовий контроль.  |
| М 3. | Практична перевірка.  |
| М 4. | Перевірка виконання завдання на лабораторному занятті (виконання, захист, обговорення). |

В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в системі дистанційного навчання Класичного фахового коледжу Сумського державного університету – LMS MOODLE (<http://dl.kfk.sumdu.edu.ua/>)

Форма підсумкового контролю – залік.

## 10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 10.1 Засоби навчання

|       |  |
|-------|--|
| ЗН 1. | Мультимедіа  |
| ЗН 2. | Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування) |
| ЗН 3. | Лабораторні стенди   |
| ЗН 4. | Застосунки: Довідник електрика, Tinkercad, Multisim                              |
| ЗН 5. | Сервіс для проведення відеоконференцій та онлайн-зустрічей: Zoom, Google Meet.   |

## 10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Основна література               | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Кевшин А. Г., Федосов С. А, Галян В. В. Електричні машини: конспект лекцій. Луцьк, 2020. - 62 с.</li><li>2. Проектування електричних машин : навч. посіб. / Д.В. Ципленков, О.Б. Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 408 с.</li><li>3. А. Ю. Букарос, В. Т. Беліков, О. М. Герега. Електричні машини: Навчальний посібник для курсантів вищих військових навчальних закладів. Частина перша. - Одеса, 2021. 100 с.</li></ol>  |
| Допоміжна література             | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Осташевський М. О. Електричні машини і трансформатори : навч. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. – Харків : ФОП Панов А. М., 2017. – 452 с.</li><li>2. Гершунский Б.С., Основи електроніки і мікроелектроніки: Навч. Посібник. / К. : Вища школа, 2018. 189 с.</li><li>3. Електропостачання промислових підприємств : Підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В.І. Мілих, Т.П. Павленко. – Харків : ФОП Панов А. М., 2016. – 272 с.</li><li>4. Подлесний, К. І., Рубанов. В. Г., Елементи систем автоматичного управління контролю. / К.: Вища школа, 2012. 188 с.</li></ol>   |
| Інформаційні ресурси в Інтернеті | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Дюхіна Н.І., Васильєв В.І. Електричні машини: [дистанційний курс для студентів спеціальності 171. Електронні пристрої освітньо-професійної програми «Виробництво електронних та електричних засобів автоматизації»]. URL: <a href="https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=842">https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=842</a></li><li>2. Курс profosvita: Електричні машини змінного струму: URL: <a href="https://profosvita.online/courses/course-v1:Profosvita+CS-K012SFPL+2024/course/">https://profosvita.online/courses/course-v1:Profosvita+CS-K012SFPL+2024/course/</a></li><li>3. Курс profosvita: Електричні машини постійного струму: URL: <a href="https://profosvita.online/courses/course-v1:Profosvita+CS-K013SFPL+2024/about">https://profosvita.online/courses/course-v1:Profosvita+CS-K013SFPL+2024/about</a></li><li>4. Відкрита бібліотека КНУБА: URL: <a href="https://library.knuba.edu.ua/">https://library.knuba.edu.ua/</a></li></ol> |

**РОБОЧИЙ РЕГЛАМЕНТ**  
**контролю навчальної роботи студента і оцінювання**

**1. Структура навчальної дисципліни:**

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Загальний обсяг дисципліни         | 120 годин / 4,0 кредити ЄКТС  |
| Контактна робота з викладачем      | 48 годин / 24 заняття   |
| Самостійна робота здобувача освіти | 72 годин, що включає в себе опрацювання лекційного матеріалу, самостійне опрацювання окремих питань/тем навчальної дисципліни, підготовку та виконання завдань у вигляді лабораторних та практичних робіт, підготовку до поточних та підсумкового контролів |
| Індивідуальне завдання             | відсутнє  |

**2. Контактна робота з викладачем:**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Лекційні заняття  | 32 години / 16 занять |
| Лабораторні роботи  | 10 годин / 5 занять   |
| Практичні заняття   | 6 годин / 3 заняття   |
| Консультації очно та/або дистанційно як в асинхронному, так і в синхронному режимах | згідно розкладу       |

**3. Організація освітнього процесу:**

|                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| Семестрів викладання | 1                   |
| Семестр              | 7 / осінній семестр |

**4. Шкала оцінювання з навчальної дисципліни:** 4-бальна (традиційна) шкала.**5. Види навчальної роботи здобувача освіти, які підлягають оцінюванню**

| Вид навчальної діяльності   | Політика оцінювання  |
|---|--|
| підготовка до лекції /опрацювання теоретичного матеріалу в LMS Moodle                         | опитування; письмова перевірка; моніторинг активності здобувача в LMS Moodle   |
| підготовка та виконання лабораторних завдань / практичних завдань / тестування в LMS Moodle * | У процесі підготовки та виконання завдань проводяться усні опитування; Умовою отримання мінімальної позитивної оцінки за результатами опанування дисципліни є виконання звітів з практичних та лабораторних занять не менше 60% (мінімум 5 робіт з 8-ми); обов'язкове складання поточних тестових завдань не менше 60%.  |
| виконання завдання на освітній платформі Moodle   | практична перевірка: виконання здобувачем освіти в LMS Moodle виду діяльності «Завдання», завантаживши звіт про виконання у форматі .doc. Вид діяльності «Завдання» в LMS Moodle не має автоматичного оцінювання, викладач вручну виставляє оцінку, а також додає коментар, після прочитання відповіді здобувача освіти. |
| тестування на освітній платформі Moodle   | тестовий контроль: автоматичне діагностування результатів навчання в LMS Moodle. Умовою отримання мінімальної позитивної оцінки за результатами опанування дисципліни є виконання тестувань не менше 60%.  |
| аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія)  | самооцінка   |

\* – у разі відсутності здобувача освіти на лабораторному або практичному занятті, у т.ч. у разі запровадження дистанційної форми навчання з урахуванням безпекової/епідемічної ситуації, необхідно виконати в LMS Moodle відповідний вид діяльності «Тест» / «Завдання».

#### 6. Форма підсумкового контролю:

|                     |       |   |  |
|---------------------|-------|---|--|
| 7 / осінній семестр | залік | вид діяльності «Тест» на освітній платформі Moodle – Підсумкове тестування, що містить як автоматизовані тести для контролю та самоконтролю навчальних досягнень здобувачів освіти, так і завдання, що потребують розгорнутої, творчої відповіді. | охоплює весь навчальний матеріал, вивчений протягом семестру |
|---------------------|-------|---|--|

#### 7. Політика використання додаткових (заохочувальних) балів для підвищення рейтингу оцінки:

|   |  |
|---|--|
| систематичне відвідування аудиторних занять / відсутність пропусків занять без поважних причин  | особисте рішення здобувача освіти у формуванні індивідуальної освітньої траєкторії   |
| наявність рукописного конспекту   |  |
| відвідування консультацій, у т.ч. з використанням онлайн-сервісів   |  |
| послідовність і своєчасність виконання видів навчальної роботи, передбачених програмою  |  |
| участь у конференціях, круглих столах, конкурсах та ін. заходах із початкової дисципліни/ спеціальності   | за фактом; сертифікат(и) участі; збірник з опублікованими тезами; новини та події, що оприлюднені на офіційному веб-сайті закладу освіти |
| підготовка до публікації і прийняття до друку наукових праць із навчальної дисципліни: статті у наукових виданнях під науковим керівництвом лектора   | за фактом; опублікована стаття в електронному (URL посилання) або друкованому вигляді (скан-копія)                                       |
| участь та/або призове місце у Всеукраїнського конкурсі студентських наукових робіт, Всеукраїнській студентській олімпіаді з навчальної дисципліни/ спеціальності, Всеукраїнській учнівській олімпіаді з базових навчальних предметів, Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів Національного центру «Мала академія наук України» | за фактом; сертифікат(и) участі; диплом  |

#### 8. Комунікаційна політика:

Активованій акаунт для авторизованого доступу до освітньої платформи Moodle (асинхронний режим навчання). Доступ до Google Meet для організації онлайн-занять (синхронний режим навчання). Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом.



## 9. Політика щодо академічної доброчесності:

Академічна доброчесність здобувачів освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У разі порушення здобувачем освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання. Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням «Положення про академічну доброчесність у ВСП «Класичний фаховий коледж СумДУ».

## 10. Політика щодо оскарження оцінювання:

Якщо здобувач освіти не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку. Порядок оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів врегульований п. 7.5 Положення про організацію освітнього процесу.

## 11. Відвідування занять:

Для здобувачів фахової передвищої освіти очної форми навчання відвідування занять є обов'язковим. Поважні причини для неявки необхідно підтверджувати відповідними документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдань на самостійну підготовку або завдання поточного та підсумкового контролю. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в онлайн/змішаній формі за погодженням із завідувачем відділення.

## 12. Політика зарахування результатів неформальної освіти:

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регламентується Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній освіті. Пропоновані курси, за якими може бути застосований порядок визнання результатів навчання з навчальної дисципліни:

| Курс  | Перезарахування (дисципліни/ змістового модуля/теми)  |
|---|---|
| Платформа profosvita.online: Курс «Електричні машини змінного струму». Мова: українська. URL: <a href="https://profosvita.online/courses/course-v1:Profosvita+CS-K012SFPL+2024/course/">https://profosvita.online/courses/course-v1:Profosvita+CS-K012SFPL+2024/course/</a> | Тема 1. Загальні питання теорії електричних машин. Будова електричних машин. Принцип роботи електричних машин.  |
| Платформа profosvita.online: Курс «Електричні машини постійного струму». Мова: українська. URL: <a href="https://profosvita.online/courses/course-v1:Profosvita+CS-K013SFPL+2024/about">https://profosvita.online/courses/course-v1:Profosvita+CS-K013SFPL+2024/about</a>   | Тема 7. Генератори. Будова і принцип дії машин постійного струму, синхронні генератори. Класифікація генераторів за способом збудження. Принцип дії двигуна постійного струму. Електромагнітний момент машин постійного струму. |