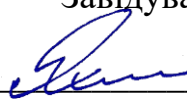


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Сергій ЯХІН
« 02 » вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

Інженерна і комп'ютерна графіка

освітньо-професійна
програма

Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

спеціальність

141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

галузь знань

14 Електрична інженерія

освітній ступінь

бакалавр

факультет

Інженерно-технологічний

Полтава
2024-2025 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Мова викладання: державна


Розробник: Станіслав Ковальчук,
професор кафедри будівництва та професійної
освіти, доктор технічних наук, професор

« 02 » вересня 2024 року

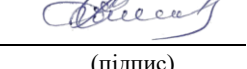
Розробник  (Станіслав КОВАЛЬЧУК)

Схвалено на засіданні кафедри будівництва та професійної освіти
протокол від « 02 » вересня 2024 р. № 1


Затверджено завідувачем кафедри

« 02 » вересня 2024 року  (Сергій ЯХІН)
(підпис)

Погоджено гарантом освітньої програми
« Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка »

«02» вересня 2024 року  (Анатолій СЕМЕНОВ)
(підпис)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності 141
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

 (Юлія БАСОВА)
(підпис)

протокол від «02» вересня 2024 р. № 1

1. Опис навчальної дисципліни

| Елементи характеристики | Денна форма навчання |
|--|----------------------|
| Загальна кількість годин | 180 |
| Кількість кредитів | 6,0 |
| Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти | Обов'язкова |
| Рік навчання (шифр курсу) | 1 (141EE_бд_2024) |
| Семестр | 1-й / 2-й |
| Лекції (годин) | 4 (4 / 0) |
| Практичні (семінарські) заняття (годин) | – |
| Лабораторні заняття (годин) | 56 (26 / 30) |
| Самостійна робота (годин) | 120 |
| у т. ч. індивідуальні завдання, годин | – |
| Форма семестрового контролю | Залік / Екзамен |

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни «Інженерна і комп'ютерна графіка»: вироблення у здобувача вищої освіти просторового мислення та здібностей до аналізу і синтезу геометричної будови електромеханічних та електротехнічних виробів для розуміння їх будови та принципу дії, формування навичок читання та створення конструкторської документації з дотриманням чинних вимог, пошуку інформації щодо вимог до електротехнічних креслеників у технічній літературі та чинних нормативних документах, ознайомлення із сучасними комп'ютерними засобами створення технічної графіки.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: –

4. Компетентності:

Загальні:

- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК 6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК 8. Здатність працювати автономно

Фахові:

- ФК 1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР);
- ФК 7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

5. Програмні результати навчання:

- ПРН 6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН 10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

**Співвідношення програмних результатів навчання
із очікуваними результатами навчання**

| Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою) | Очікувані результати навчання навчальної дисципліни |
|--|--|
| ПРН 6 | <p>знати основні функції та налаштування AutoCAD, основні команди AutoCAD зі створення та редагування геометричних примітивів, текстових написів та розмірів, засоби організації шарів, видів, засоби виводу креслеників на друк та їх налаштування.</p> <p>володіти основними прийомами створення електротехнічних креслеників засобами AutoCAD згідно чинних стандартів України.</p> |
| ПРН 10 | <p>знати основні джерела науково-технічної інформації, методики пошуку даних у спеціалізованих базах та принцип оцінки їх достовірності та актуальності.</p> <p>володіти навичками знаходження, аналізу та застосування технічної інформації для розробки та оформлення електротехнічних креслеників відповідно до вимог стандартів та нормативів.</p> |

6. Методи навчання і викладання:

- Словесні методи: лекція;
- Наочні методи: ілюстрування;
- Практичні методи: лабораторні роботи;
- Комп'ютерні, мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій; використання комп'ютерних навчальних програм;
- Методи письмового контролю: самостійна робота;

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Геометричне креслення.

Креслярські матеріали, приладдя та інструменти. Формати і основні написи. Масштаби. Лінії. Техніка креслення. Шрифти креслярські. Зображення на креслениках. Графічні позначення матеріалів. Нанесення розмірів. Геометричні побудови. Ділення відрізка прямої. Побудова перпендикулярних і паралельних прямих. Побудова та вимірювання кутів. Ділення кутів. Побудова плоских фігур. Ділення кола на рівні частини. Побудова правильних багатокутників. Визначення центра дуги кола. Спрямлення дуги кола. Побудова ухилу та конусності. Побудова дотичних до кіл. Спряження прямих дугою кола. Спряження дуги кола з прямою. Спряження дуг кіл між собою. Побудова коробових кривих. Побудова лекальних кривих. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Циклоїдальні криві. Спіральні криві. Синусоїда.

Тема 2. Проекційне креслення.

Види проєкціювання. Паралельне ортогональне проєкціювання. Точка в системі 2-х площин проєкцій. Точка в системі 3-х площин проєкцій. Ортогональні проєкції та система прямокутних координат. Рішення прямої і оберненої задач проєкціювання. Точка в чвертях і октантах простору. Проєкції відрізка прямої. Ділення відрізка прямої в даному відношенні. Знаходження проєкцій точок профільної прямої. Визначення кута між прямою і площинами проєкцій. Визначення натуральної величини відрізка. Сліди прямої лінії. Взаємне положення двох прямих. Проєкції плоских кутів. Проєкціювання призми. Проєкціювання піраміди. Проєкціювання циліндра. Проєкціювання конуса. Проєкціювання кулі. Проєкціювання тора. Перетин площиною призми. Перетин площиною піраміди. Перетин площиною циліндра. Перетин конуса. Перетин кулі. Аксонометричні проєкції: основні поняття. Прямокутна аксонометрія. Трикутник слідів і його властивості. Технічний малюнок. Малювання ліній та кутів. Малювання плоских фігур. Малювання геометричних тіл. Світлотінь на технічному малюнку. Штрихування і шра-

фірування. Малювання технічних деталей.

Тема 3. Комп'ютерна графіка.

Початок роботи. Налаштування інтерфейсу та основних параметрів. Зовнішній інтерфейс AutoCAD. Ручна установка основних налаштувань креслення. Границі креслення. Ключі команди. Прив'язка і сітка. Відображення сітки. Система координат. Створення власних СК. Точка та її стиль. Методи введення координат. Лінійні об'єкти. Команди керування зображенням екрану. Допоміжні засоби креслення. Команди побудови елементарних об'єктів: коло, дуга, кільце, еліпс, еліптична дуга. Команда побудови прямокутника. Команда побудови багатокутника. Мультилінія. Стиль мультилінії. Полілінія. Сплайн. Регіон. Булеві операції. Штрихування. Текст. Стиль тексту. Однорядковий текст і параграф. Способи вибору об'єктів для редагування. Редагування за допомогою «ручок». Команди редагування об'єктів. Створення блоку. «Переведення» блоку у файл. Використання блоку. Властивості об'єктів. Прошарок та його параметри. Розміри: стиль розміру, види розмірів, способи проставляння, редагування розмірів. Простір листа. Виведення на друк. Перегляд об'єктів у тривимірному просторі. Основи твердотільного моделювання.

Тема 4. Електротехнічне креслення.

Зображення. Види. Розрізи. Перерізи. Ескізний кресленик. Послідовність виконання ескізних креслеників. Вимірювальний інструмент і прийоми вимірювання деталей. Види виробів. Стандартизація в оформленні конструкторської документації. Види конструкторської документації. Проектна конструкторська документація. Робоча конструкторська документація. Текстова частина кресленика. Пояснювальна записка. Специфікація. Вимоги до робочого креслення деталі. Нанесення розмірів та бази. Шорсткість поверхонь. Позначення матеріалів. Позначення покриттів і термічної обробки поверхонь. Поняття про граничні відхилення лінійних розмірів. Нанесення граничних відхилень на креслениках. Допуски розмірів та форми. Типові елементи деталей. Отвори. Різьба. Рознімні з'єднання. Нерознімні з'єднання. Деталі з пластмас. Деталі, виготовлені штампуванням. Складальний кресленик. Кресленик загального виду. Габаритний кресленик. Монтажний кресленик. Загальні правила виконання електротехнічних креслеників. Кресленики джгутів, кабелів та проводів. Кресленики виробів з обмотками та магнітопроводами. Кресленики друкованих плат. Кресленики виробів із застосування електромонтажу. Правила виконання схем електромеханічних виробів. Структурні електричні схеми. Функціональні електричні схеми. Принципові електричні схеми. Схеми електричних з'єднань. Електричні схеми підключення. Електричні загальні схеми. Схеми електричних обмоток та виробів з обмотками.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

| Назви тем | Кількість годин | | | | |
|------------------------------------|-----------------|--------------|----------|-----------|------------|
| | денна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | |
| лекції | | практ. | лабор. | сам. р. | |
| Тема 1. Геометричне креслення. | 53 | 4 | – | 16 | 33 |
| Тема 2. Проекційне креслення. | 30 | – | – | 10 | 20 |
| Тема 3. Комп'ютерна графіка. | 37,5 | – | – | 12 | 25,5 |
| Тема 4. Електротехнічне креслення. | 59,5 | – | – | 18 | 41,5 |
| Індивідуальні завдання | | – | – | – | |
| Усього годин | 180 | 4 | – | 56 | 120 |

8. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--------------|---|-----------------|
| | | денна |
| 1 | Шрифти креслярські. | 2 |
| 2 | Лінії. | 2 |
| 3 | Розміри. | 2 |
| 4 | Графічні позначення матеріалів. | 2 |
| 5 | Конусність та нахил. | 2 |
| 6 | Елементарні геометричні побудови. | 2 |
| 7 | Циркульні спряження. | 2 |
| 8 | Коробові та лекальні криві. | 2 |
| 9 | Проекції точки та прямої. | 2 |
| 10 | Взаємне положення двох прямих. | 2 |
| 11 | Проекції багатогранних тіл та тіл обертання. | 2 |
| 12 | Перетин геометричних тіл площиною. | 2 |
| 13 | АксонOMETричні проекції геометричних тіл. | 2 |
| 14 | Основи роботи з графічним редактором AutoCAD. | 2 |
| 15 | Створення елементарних об'єктів. | 2 |
| 16 | Створення складних об'єктів. | 2 |
| 17 | Команди вибору та редагування об'єктів. | 2 |
| 18 | Робота з блоками. Властивості об'єктів. Розміри. | 2 |
| 19 | Виведення на друк. Основи роботи в тривимірному просторі. | 2 |
| 20 | Ескіз моделі. | 2 |
| 21 | Простий розріз. | 2 |
| 22 | Складний розріз. | 2 |
| 23 | Схема електрична принципова. | 2 |
| 24 | Схема електричних з'єднань. | 2 |
| 25 | Кресленик джгута та кабелю. | 2 |
| 26 | Кресленик виробу з обмотками та магнітопроводами. | 2 |
| 27 | Кресленик друкованої плати. | 2 |
| 28 | Складальний кресленик друкованого вузла. | 2 |
| Разом | | 56 |

9. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--------------|----------------------------|-----------------|
| | | денна |
| 1 | Геометричне креслення. | 33 |
| 2 | Проекційне креслення. | 20 |
| 3 | Комп'ютерна графіка. | 27,5 |
| 4 | Електротехнічне креслення. | 39,5 |
| Разом | | 120 |

10. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

11. Оцінювання результатів навчання

| Програмні результати навчання | Форми контролю |
|--|---|
| ПРН 1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності | опитування; лабораторні роботи; виконання завдань самостійної роботи. |
| ПРН 10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність | опитування; лабораторні роботи; виконання завдань самостійної роботи. |

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання. Форма проведення підсумкового контролю – екзамен.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

| Назва теми | Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти | | | Разом по темі |
|---|---|--|--------------------------------------|---------------|
| | Опитування | Підготовка звітів з лабораторних робіт | Виконання завдань самостійної роботи | |
| I семестр | | | | |
| Тема 1. Геометричне креслення. | 8 | 16 | 41 | 65 |
| Тема 2. Проекційне креслення. | 5 | 10 | 20 | 35 |
| Залік | – | – | – | – |
| Разом | 13 | 26 | 61 | 100 |
| II семестр | | | | |
| Тема 3. Комп'ютерна графіка. | 7 | 14 | 6 | 27 |
| Тема 4. Електротехнічне креслення. | 8 | 16 | 29 | 53 |
| Екзамен | – | – | – | 20 |
| Разом | 15 | 30 | 35 | 100 |

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Шкала та критерії оцінювання опитування

| Кількість балів | Критерії оцінювання |
|--------------------------|---|
| 1,0 бал (максимальна) | Надані відповіді на всі запитання щодо принципів побудови зображень та їх оформлення на креслениках, вимог чинних стандартів до креслеників, правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників, вони є достатньо аргументованими. |
| 0,5 бала | Надані відповіді на більшість запитань щодо принципів побудови зображень та їх оформлення на креслениках, вимог чинних стандартів до креслеників, правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників, але є неточність у судженнях. |
| 0 балів (мінімальна) | Відсутність наданих відповідей (не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання) |

Шкала та критерії оцінювання завдань лабораторних робіт

| Кількість балів | Критерії оцінювання |
|---------------------------|--|
| 2,0 бали (максимальна) | Виконана лабораторна робота, точно виконано всі побудови на кресленику у заданому обсязі, зображення на кресленику чіткі, правильно оформлені, надані вичерпні відповіді на запитання. |
| 1,5 | Виконана лабораторна робота, виконано всі побудови на кресленику у заданому обсязі, але є невеликі неточності, зображення на кресленику чіткі, але є невеликі помилки в оформленні, надані відповіді на запитання не в повному обсязі. |
| 1,0 | Виконана лабораторна робота, виконано всі побудови на кресленику у заданому обсязі, але є значні неточності, зображення на кресленику чіткі, але є грубі помилки в оформленні, не надані відповіді на запитання. |
| 0 балів (мінімальна) | Не виконана лабораторна робота (не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання). |

Шкала та критерії оцінювання завдань самостійної роботи

| Кількість балів * | Критерії оцінювання |
|--------------------------|---|
| 1 × max (максимальна) | Завдання самостійної роботи виконані в повному обсязі, надані відповіді на всі питання щодо принципів побудови зображень та їх оформлення на креслениках, вимог чинних стандартів до креслеників, правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників, вони є достатньо аргументованими. |
| 0,75 × max | Завдання самостійної роботи виконані в повному обсязі, але з невеликими помилками, надані відповіді на всі питання щодо принципів побудови зображень та їх оформлення на креслениках, вимог чинних стандартів до креслеників, правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників, вони є недостатньо аргументованими. |
| 0,5 × max | Завдання самостійної роботи виконані частково, надані відповіді на більшість питань щодо принципів побудови зображень та їх оформлення на креслениках, вимог чинних стандартів до креслеників, правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників, є неточності в судженнях. |
| 0 балів (мінімальна) | Відсутність виконаного завдання (не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання) |

*Тема 1 max: 5 балів (перше завдання max – 6 балів); Тема 2 max: 4 балів; Тема 3 max: 3 бали; Тема 4 max: 4 бали; Тема 5 max: 3 бали;

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені
(складається з 2-х теоретичних питань та 1 практичного завдання)**

| Кількість балів | Критерії оцінювання |
|--------------------------------------|--|
| 1-е та 2-е теоретичні питання | |
| 6 (максимальна) | Теоретичні питання щодо принципів та правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників розкрито повністю, сформовано правильні висновки. |
| 5 | Теоретичні питання щодо принципів та правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників розкрито, сформовано часткові висновки. |
| 4 | Теоретичні питання щодо принципів та правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників розкрито не в повному обсязі, частково сформовано висновки. |
| 3 | Теоретичні питання щодо принципів та правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників розкрито здебільшого правильно, висновки відсутні. |
| 2 | Теоретичні питання щодо принципів та правил виконання й оформлення електротехнічних креслеників розкрито частково, висновки відсутні. |
| 0 (мінімальна) | Відсутність відповіді на теоретичне питання (не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти) |
| практичне завдання | |
| 8 (максимальна) | Завдання на виконання й оформлення електротехнічного кресленика комп'ютерними засобами виконано повністю без помилок. |
| 6 | Завдання на виконання й оформлення електротехнічного кресленика комп'ютерними засобами виконано повністю, є невеликі помилки в оформленні. |
| 4 | Завдання на виконання й оформлення електротехнічного кресленика комп'ютерними засобами виконано, є грубі помилки на зображеннях, чи в оформленні. |
| 2 | Завдання на виконання й оформлення електротехнічного кресленика комп'ютерними засобами виконано частково із значними помилками. |
| 0 (мінімальна) | Відсутність виконаного завдання (не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти). |

**12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення,
використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Засоби навчання: комп'ютер (ноутбук) – 1 шт., пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт., проекційний екран – 1 шт., персональні комп'ютери на базі AMD Ryzen 3 1200 – 15 шт., САПР AutoCAD 2019 і вище (навчальна безкоштовна версія).

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечують креслярський зал ауд.339 та спеціалізована комп'ютерна лабораторія 335.

13. Політика навчальної дисципліни

- *щодо термінів виконання та перескладання:*

завдання із самостійної роботи, звіти лабораторних занять, що здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного оцінювання відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне складання підсумкового контролю становить не більше 2 разів із навчальної дисципліни: один раз викладачу, другий – комісії (формується деканом факультету за участі кафедри будівництва та професійної освіти). Оцінка повторного складання є остаточною. Перескладання екзамену (заліку) для підвищення позитивної оцінки можливе 1 раз на підставі заяви студента;

- *щодо академічної доброчесності:*

здобувач вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу академічної доброчесності, Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти ПДАУ, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в ПДАУ, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у ПДАУ;

- *щодо відвідування занять:*

відвідування занять є обов'язковим. За наявності об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись з використанням технологій дистанційного навчання за погодженням із деканом факультету;

- *щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:*

на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти ПДАУ;

- *щодо оскарження результатів оцінювання:*

урегулювання порядку оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів в ПДАУ регулюється Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ, Положенням про оцінювання результатів навчання з.в.о. в ПДАУ, Положення про порядок вирішення конфліктних ситуацій у ПДАУ.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Козяр М. М., Стрілець О. Р., Сафоник А. П. Інженерна графіка. Машинобудівне креслення : Підручник. Київ : ОЛДІ Плюс, 2022. 476 с.
2. Браїлов О. Ю. Інженерна геометрія. Київ : Каравела, 2023. 516 с.
3. Надкернична Т. М., Лебедева О. О. Курс комп'ютерної графіки в середовищі AutoCAD. Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2020. 191 с.

Допоміжні

4. Михайленко В. Є., Ванін В. В., Ковальов С. М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / за ред. В. Є. Михайленка. Київ: Каравела, 2010. 360 с.
5. Хейло М. І. Нарисна геометрія: Навчальний посібник. Полтава: «ІнтерГрафіка», 2003. 216 с.

Інформаційні ресурси

6. ДП «УкрНДНЦ». КАТАЛОГ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ ТА КОДЕКСІВ УСТАЛЕНОЇ ПРАКТИКИ. URL: <http://katalog.uas.org.ua>