

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Факультет електроенерготехніки та автоматики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету електроенерготехніки та автоматики
(назва інституту/факультету)

_____ О.С. Яндульський
(підпис) (ініціали, прізвище)

«___» _____ 2019 р.

Інженерна графіка

(назва навчальної дисципліни)

4/1

(шифр за ОП)

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський)

спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка
шифр і назва)

освітня програма ОПП Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка

(ОПП/ ОНП, назва)

Ухвалено методичною комісією
Факультету електроенерготехніки та
автоматики

Протокол від «__»__ 2019р. № __
Голова методичної комісії

_____ В.А. Баженов
(підпис) (ініціали, прізвище)

«___» _____ 2019 р.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Доц. каф. НГ, І та КГ, к.т.н., доц.. Коваль Галина Михайлівна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри
нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки

(повна назва кафедри)

Протокол від «14» травня 2019 року №9

Завідувач кафедри

Г.О.Гнітецька
(підпис) (ініціали, прізвище)

«14» травня 2019 р.

Вступ

Програму навчальної дисципліни Інженерна графіка
(назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньої програми ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(ОПП/ОНП, назва)

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
(рівень вищої освіти)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(код і назва спеціальності)

Навчальна дисципліна належить до циклу загальної підготовки.
(загальної / професійної підготовки)

Статус навчальної дисципліни обов'язкова.
(обов'язкова / вибіркова)

Обсяг навчальної дисципліни 4 кредитів ЄКТС.

Міждисциплінарні зв'язки: забезпечує 4/11 «Електричні машини»

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей.

ЗДАТНІСТЬ:

– Здатність використовувати у професійній діяльності базові знання у галузі математики і природничих наук (ПК-2)

– Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для вирішення практичних завдань (ПК-3)

– Брати участь у роботах з розрахунку й проектування деталей і вузлів різних електричних машин і механізмів та конструкцій схем електричних станцій, підстанцій, мереж та систем відповідно до технічних завдань з використанням сучасних інформаційних технологій та програмних середовищ (ПК-2)

– Здатність розробляти робочу проектну й технічну документацію, оформляти закінчені проектно-конструкторські роботи з перевіркою відповідності розроблювальних проектів і технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам (ПК-3)

– Забезпечувати технологічність електроенергетичного устаткування та обладнання і процесів їх виготовлення для виробництва, передачі та розподілу електричної енергії (ПК-7)

– Здатність розробляти та складати технічну та проектно-конструкторську документацію згідно діючих нормативно-технічних документів і готувати звітність за установленими формами (ПК-15)

– Здатність розробляти робочу проектну й технічну документацію, оформляти закінчені проектно-конструкторські роботи з перевіркою відповідності розроблювальних проектів і технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам (ПК-3с)

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно розпорядчих документів;
- конструкцій, основних технічних характеристик, принципів дії та режимів роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних пристроїв, систем та об'єктів традиційної та відновлюваної енергетики;
- основ електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, необхідні для освоєння загально професійних дисциплін;
- сучасних методик та алгоритмів розрахунку режимів й проектування деталей і вузлів різних електричних машин і механізмів та конструкцій схем електричних станцій, підстанцій, мереж та систем традиційної та відновлюваної енергетики.

УМІННЯ:

- застосовувати базові знання фундаментальних наук, знання в галузі електроенергетики та електромеханіки при вивченні загально-професійних дисциплін;
- розроблювати та складати проектно-конструкторську документацію;
- аналізувати дані та розробляти плани й графіки вирішення інженерних задач професійної діяльності;
- створювати алгоритми для вирішення задач у професійній діяльності;
- шукати та аналізувати наукову, технічну та нормативно-технічну інформацію в електроенергетичній галузі.

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин/4 кредита ECTS.

Навчальна дисципліна містить один кредитний модуль.

Рекомендований розподіл навчального часу

| Форма навчання | Кредитні модулі | Всього | | Розподіл навчального часу за видами занять | | | Семестрова атестація |
|----------------|-----------------|----------|------------|--|---------------------------------|------------|----------------------|
| | | кредитів | годин | лекції | практичні (семінарські) заняття | СРС | |
| <i>Денна</i> | <i>Всього</i> | <i>4</i> | <i>120</i> | <i>36</i> | <i>36</i> | <i>48</i> | |
| | <i>1</i> | <i>4</i> | <i>120</i> | <i>36</i> | <i>36</i> | <i>48</i> | диференц. залік |
| <i>Заочна</i> | <i>Всього</i> | <i>4</i> | <i>120</i> | <i>8</i> | <i>6</i> | <i>106</i> | |
| | <i>1</i> | <i>4</i> | <i>120</i> | <i>8</i> | <i>6</i> | <i>106</i> | диференц. залік |

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль Інженерна графіка

Розділ 1. Методи проєкціювання

Тема 1.1. **Вступ. Проєкціювання точки.** Нарисна геометрія як наука. Предмет і задачі курсу, його місце в комплексі дисциплін з інженерної підготовки бакалаврів і магістрів

електротехнічної галузі. Геометричне моделювання просторових об'єктів. Метод проєкціювання. Центральне і паралельне проєкціювання. Проєкціювання точки на три взаємно перпендикулярні площини проєкцій. Поділ простору на вісім октантів.

Комплексне креслення точки. Способи побудови третьої проєкції точки. Положення точок відносно площин проєкцій. Пряма і обернена задачі. Визначення відстані від точки до площин і осей проєкцій. Конкуруючі точки.

Тема 1.2. **Проєкціювання прямої лінії.** Задання прямої на епюрі. Прямі особливого положення : рівня і проєкціюючі. Пряма загального положення. Визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення і кутів нахилу прямої до площин проєкцій. Належність точки до прямої. Поділ відрізка прямої у заданому відношенні. Сліди прямої. Взаємне положення двох прямих.

Тема 1.3. **Проєкціювання площини.** Моделювання площини на епюрі. Площини особливого положення. Слід-проєкція площини особливого положення. Площини загального положення. Сліди площини. Належність прямої і точки площині.

Тема 1.4. **Взаємне положення двох площин.** Паралельність площин. Перетин площин особливого положення. Перетин площин загального і особливого положення. Метод площин-посередників. Загальна методика і алгоритм побудови лінії перетину двох площин загального положення. Спосіб визначення видимості окремих геометричних елементів при перетині площин на комплексному кресленні.

Тема 1.5. **Взаємне положення прямої і площини.** Ознаки паралельності прямої і площини на комплексному кресленні. Загальна методика і алгоритм побудови точки перетину прямої і площини. Визначення видимості окремих геометричних елементів при перетині прямої і площини на комплексному кресленні.

Тема 1.6. **Перпендикулярність геометричних елементів.** Проєкціювання прямого кута. Перпендикулярність прямої і площини. Визначення відстані від точки до площини. Типові задачі. Перпендикулярність площин. Перпендикулярність прямих. Визначення відстані від точки до прямої. Типові задачі.

Тема 1.7. **Метод геометричних місць.** Приклади геометричних місць точок та прямих. Типові задачі. Узагальнення способів розв'язку комплексних задач з використанням методу геометричних місць.

Тема 1.8. **Спосіб заміни площин проєкцій.** Основні положення способу заміни площин проєкцій. Перетворення прямої загального положення в пряму рівня і в проєкціюючу. Перетворення площини загального положення в проєкціюючу і в площину рівня. Типові задачі.

Розділ 2. Геометричне моделювання поверхонь

Тема 2.1. **Криві лінії та поверхні.** Класифікація кривих ліній. Проєкціювання кола. Способи завдання поверхонь, їх визначення, класифікація. Лінійчасті поверхні, які розгортаються і не розгортаються. Поверхні обертання. Побудова точок і ліній на поверхнях.

Тема 2.2 **Перетин поверхонь площиною.** Загальна методика перетину поверхонь площиною. Чотири типи задач на перетин поверхонь площиною. Побудова лінії (фігури) перетину поверхонь другого порядку площинами особливого положення. Визначення натуральної величини фігури перетину.

Тема 2.3. **Перетин поверхонь тіл.** Загальна методика розв'язку задач на подвійне проникання поверхонь горизонтальними «вікнами».

Тема 2.4 **Перетин прямої з поверхнею тіла.** Загальна методика побудови точок перетину прямої з поверхнею. Перетин прямої зі сферою, конусом та циліндром.

Тема 2.5. **Перетин поверхонь.** Загальна методика розв'язку задач на перетин поверхонь. Врубка і проникання. Алгоритм знаходження точок лінії перетину. Використання посередників - площин загального та окремого положення, сфер. Особливі випадки перетину поверхонь. Теорема Монжа.

Розділ 3. Технічні кресленики, їх виконання та оформлення за відповідними стандартами.

Тема 3.1. **Загальні правила оформлення креслеників.** Система стандартів ЄСКД - основні положення. Формати. Масштаби. Лінії. Шрифти. Спряження геометричних елементів. Основні правила нанесення розмірів на кресленнику.

Тема 3.2. **Зображення: види, розрізи, перерізи.** Класифікація розрізів. Прості розрізи: горизонтальні, вертикальні, похилі. Складні розрізи: східчасті, ламані та комбіновані. Особливості їх виконання та позначення.

Тема 3.3. **Робочі кресленики та ескізи деталей.** Нарізь. Класифікація нарізей. Зображення та позначення нарізі на кресленнику. Деталь з нарізю. Шорсткість поверхонь деталі. Параметри шорсткості поверхні, позначення шорсткості на креслениках.

Тема 3.4. **Складальні кресленики.**

. Особливості виконання креслеників нарізових з'єднань. Текстові конструкторські документи. Специфікація. Призначення і вимоги до оформлення специфікації.

4. Заплановані види навчальної діяльності та методи навчання

4.1. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять

Основною метою практичних занять є закріплення системи знань, отриманих студентами на лекціях, і отримання комплексу вмінь виконання певних завдань з відповідних тем курсу.

Приблизна тематика практичних занять така:

- Вступ. Проекціювання точки.
- Проекціювання прямої лінії.
- Проекціювання площини
- Взаємне положення двох площин
- Взаємне положення прямої і площини.
- Перпендикулярність геометричних елементів.
- Геометричні місця.
- Спосіб заміни площин проекцій.
- Криві лінії і поверхні.
- Перетин поверхонь площиною.
- Перетин прямої з поверхнею тіла.
- Перетин поверхонь. Загальні і окремі випадки перетину.
- Геометричне креслення. Основні положення системи стандартів ЄСКД.
- Зображення: види, розрізи, перерізи. Нанесення розмірів.
- Робочі кресленики та ескізи деталей. Нарізь.
- Складальні кресленики. Специфікація.

4.2. Рекомендовані індивідуальні завдання

Для поглиблення вивчення навчального матеріалу дисципліни та набуття практичних навичок передбачені роботи за індивідуальними вихідними даними. Тематика завдань обрана таким чином, щоб об'єднати та систематизувати знання з усіх розділів курсу, як теоретичних, так і практичних.

Навчальним планом передбачається виконання студентами однієї розрахунково-графічної роботи, в яку входять такі завдання:

1. Робочий зошит з інженерної графіки з розв'язаними вправами та задачами за темами лекцій. Завдання в робочому зошиті містять вправи та задачі з основних тем першого та другого розділів курсу.
2. Геометричне креслення — ф. А4
3. Епюр №1 «Проекційні та метричні задачі курсу» — ф. А3

4. Епюр №2 «Метод заміни площин проєкцій» — ф. А3
5. Розрізи прості — ф.А3
6. Розрізи складні — ф.А3
7. Деталь з наріззю — ф.А3
8. Складальний кресленник — ф.А3
9. Специфікація — ф.А4

4.3. Контрольні роботи

Контрольні роботи проводяться у вигляді програмованого контролю знань студентів на початку практичного заняття на протязі 15–20 хв. Індивідуальні завдання програмованого контролю за тематикою і складністю відповідають тим вправам, які виконують студенти в робочому зошиті в процесі самостійної роботи при підготовці до даного практичного заняття. Результати контрольної роботи повідомляються студентам на тому ж практичному занятті. Таким графіком проведення контрольних робіт забезпечується систематична робота студентів протягом вивчення ними даної дисципліни, що значним чином впливає на підвищення якості навчання.

5. Оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною рейтинговою системою за університетської шкалою, яка передбачає опитування студентів і виконання ними завдань у робочому зошиті, виконання індивідуальних завдань, результатів КР та залік. Семестрова атестація кредитного модуля проводиться у виді заліку. Поточна атестація визначається за результатами контролю виконання навчального графіка.

6. Рекомендована література

6.1 Базова

1. Бубенников А.В., Громов Н.Н. Начертательная геометрия., М., «Высшая школа», 1985, 416с.
2. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т. М., Власюк Г.Г. Інженерна графіка.-К.: Видавнича група ВНУ, 2008.- 400 с.
3. Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: Навч.посіб. 3-є вид.- К.: Каравела, 2003.-160 с.
4. Інженерна графіка: підручник для студентів вищих закладів освіти I - II рівнів акредитації/ В.Є.Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов; За ред. В.Є. Михайленка. - Львів: Піча Ю.В.; К.: Каравела; Львів: Новий світ - 2000. - 284.
5. Стандарти ЕСКД.
6. Навчальні завдання з нарисної геометрії / НТУУ "КПІ"; уклад. Крот О.М., Петіна Л.В., Гумен М.С., Коваль Г.М.- Київ: НТУУ "КПІ", 2017. – 40 С.

6.2 Допоміжна

1. Четверухин Н.В. и др. Курс начертательной геометрии.М., «Высшая школа», 1986, 276с.
2. Арустамов Х.А. Сборник задач по начертательной геометрии.,М.. «Наука», 1969, 367.
3. Михайленко В.Е., Кислокий В.И., Лященко А.А. Геометрическое моделирование и машинная графика в САПР.-Вища шк.,1991.

6.3. Інформаційні ресурси

1. Гнітецька Т.В. Електронний підручник «Нарисна геометрія»/www.udek.ntu-kpi.kiev.ua.
2. Короткий курс лекцій з інженерної графіки <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/6764>
3. Кампус <http://login.kpi.ua/>.
4. Бібліотека <ftp://77.47.180.135/>.
5. Методична документація сайту кафедри http://ng-kg.kpi.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=37:2010-06-05-04-40-02&catid=71:narisnauch1&Itemid=13