

Шифр : «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

**"ДІАГНОСТИКА УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА» ЗАСОБАМИ КВАЛІМЕТРИЧНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ"**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КВАЛІМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ОСВІТІ	6
1.1. Поняття кваліметрії та її значення в педагогіці.....	6
1.2. Основні принципи кваліметричного моделювання.....	7
1.3. Методики оцінювання успішності навчання	9
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ "ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА" У ЗАКЛАДАХ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ.....	12
2.1. Значення інженерної графіки в підготовці фахівців.....	12
2.2. Зміст та структура навчальної дисципліни.....	13
2.3. Методи навчання та їх вплив на успішність.....	16
РОЗДІЛ 3. ДІАГНОСТИКА УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА».....	18
3.1. Параметри успішності навчання.....	18
3.2. Критерії оцінювання знань студентів.....	21
3.3. Розробка кваліметричної моделі для дисципліни "Інженерна графіка"	23
ВИСНОВКИ	28
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30
ДОДАТКИ.....	33

ВСТУП

Діагностика — це процес визначення стану, характеристик або проблеми в певній системі, об'єкті чи явищі. У контексті освіти діагностика має свої специфічні цілі та методи. Основні складові діагностики включають: збір інформації - це перший етап, на якому здійснюється збір даних про об'єкт діагностики (це може бути інформація про історію, поведінку, результати тестування тощо), аналіз даних - після збору інформації проводиться її аналіз, аби виявити закономірності, проблеми чи особливості, які потребують уваги, оцінка - на основі проаналізованих даних здійснюється оцінка стану об'єкта (це може включати порівняння з нормами, стандартами або попередніми результатами), визначення проблеми - на цьому етапі формулюється чітке визначення проблеми або стану, що вимагає втручання або корекції, розробка рекомендацій - після визначення проблеми формулюються рекомендації щодо подальших дій, які можуть включати корекцію навчального процесу, зміни в методах навчання чи контролю тощо, моніторинг - після впровадження рекомендацій важливо стежити за змінами і результатами, щоб оцінити ефективність вжитих заходів, корекція - якщо результати не відповідають очікуванням, може знадобитися корекція діагностичних процедур або рекомендацій [13].

Всі ці складові діагностики мають бути враховані при навчанні загально-технічних та спеціальних дисциплін. Студенти усіх технічних напрямів підготовки вивчають дисципліну «Інженерна графіка», оскільки вона формує важливі професійні якості і властивості, які мають бути притаманні випускникам технічних освітніх програм.

Інженерна графіка забезпечує базу для візуалізації ідей та проєктів. Вміння читати та створювати графічні зображення допомагає інженерам чітко передавати свої думки та проєкти іншим фахівцям, що є критично важливим у командній роботі.

Сучасні інженерні спеціальності вимагають знань у використанні CAD (Computer-Aided Design) програм. Інженерна графіка навчає студентів основам проєктування, що є необхідним для створення 2D та 3D моделей, які

використовуються в різних галузях, таких як машинобудування, будівництво, енергетика та електроніка.

Інженерна графіка є основою для створення технічної документації, яка містить креслення, схеми та специфікації. Вміння створювати та читати технічні документи є необхідним для успішної роботи в інженерній сфері. Вивчення інженерної графіки сприяє розвитку просторового мислення, яке є важливим для розуміння складних інженерних систем та конструкцій. Це вміння допомагає інженерам візуалізувати, як різні елементи взаємодіють у просторі. Вона є важливим зв'язком між різними інженерними дисциплінами і дозволяє інженерам з різних галузей спілкуватися та співпрацювати, що є критично важливим для реалізації складних проектів. Сучасні інженерні рішення часто потребують інноваційних підходів. Знання інженерної графіки допомагає студентам розробляти нові ідеї та впроваджувати їх у практику, що є важливим аспектом для інженерів у світі, що швидко змінюється.

У діагностиці успішності навчання дисципліні «Інженерна графіка» існують суперечності:

- між вимогами стандарту до засвоєння курсу та умовами контролю при дистанційному навчанні;
- між вимогами до обліку кількісних і якісних характеристик успішності навчання і існуючим для цього інструментарієм.

Таким чином, вивчення інженерної графіки є необхідним для підготовки кваліфікованих фахівців у галузі інженерії, ці знання та уміння створюють фундамент для подальшого професійного розвитку та успішної кар'єри.

Об'єкт дослідження – процес навчання студентів дисципліни «Інженерна графіка» у закладі перед вищої освіти.

Предмет дослідження – діагностика успішності навчання дисципліни «Інженерна графіка» засобами кваліметричного моделювання.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та перевірити діагностику успішності навчання інженерної графіки засобом кваліметричної моделі.

Завдання дослідження:

- визначити поняття кваліметрія та основні принципи кваліметричного моделювання;
- охарактеризувати методики оцінки успішності навчання;
- сформулювати особливості навчання інженерної графіки в закладах перед вищої освіти;
- побудувати кваліметричну модель оцінки успішності навчання;
- розробити рекомендації щодо впровадження моделі в освітній процес.

Методологією роботи є застосування адаптивного, системного, диференційованого підходів, цифрових технологій в навчанні, нормативної оцінки та факторно-критеріального моделювання.

Для досягнення поставленої мети в даному дослідженні використовуються теоретичні (контент-аналіз психолого-педагогічних та методичних джерел, моделювання) та емпіричні (анкетування, педагогічне спостереження, тестування, факторно-критеріальне моделювання) методи дослідження, що дозволяють всебічно оцінити успішність навчання дисципліни «Інженерна графіка».

Наукова новизна дослідження полягає у розробці структурної моделі змісту навчання дисципліни «Інженерна графіка» (див. Рис. 2.1) та кваліметричної моделі оцінювання успішності (див. Додаток А).

Теоретична значущість полягає у застосуванні кваліметричного моделювання в процес діагностики успішності навчання студентів закладів перед вищої освіти при вивченні дисципліни «Інженерна графіка»,

Практична значущість дослідження полягає у впровадженні факторно-критеріальної моделі оцінки успішності навчання дисципліни «Інженерна графіка» у освітній процес Харківського політехнічного фахового коледжу. Запропоновано напрями подальшого вдосконалення діагностики компетентності підготовки молодших фахівців у закладах передвищої освіти. Робота може бути використана для інших навчальних дисциплін.

Структура роботи: вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел - 22, рисунків - 1, додатків - 2, загальний обсяг - 29 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КВАЛІМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ОСВІТІ

1.1. Поняття кваліметрії та її значення в педагогіці

Кваліметрія — це наука, що займається вимірюванням якості, зокрема в сфері освіти. Вона дозволяє визначити рівень знань, умінь і навичок студентів, а також оцінити ефективність навчальних процесів. У педагогіці кваліметрія є важливим інструментом для аналізу та покращення якості освіти, оскільки вона забезпечує об'єктивні дані для прийняття управлінських рішень [2].

Кваліметричне моделювання — це процес створення моделей, які відображають різні аспекти навчального процесу, зокрема успішність навчання. Це дозволяє виявити ключові фактори, що впливають на результати навчання, та розробити рекомендації для їх покращення [3].

Кваліметрія — це наука, яка займається вимірюванням якості освіти та освітніх процесів. Вона застосовується в освіті та педагогіці для:

- оцінки якості освіти - кваліметрія дозволяє об'єктивно оцінювати якість освітніх програм, курсів та методів навчання. Це допомагає виявити сильні та слабкі сторони освітнього процесу, що є основою для його вдосконалення;
- моніторингу та управління - завдяки кваліметрії, освітні установи можуть проводити моніторинг результатів навчання учнів та студентів. Це дозволяє вчасно виявляти проблеми і реагувати на них, що сприяє підвищенню якості освіти;
- розробки стандартів - кваліметрія допомагає у створенні стандартів для оцінювання навчальних досягнень, що забезпечує єдині критерії для всіх учасників освітнього процесу. Це сприяє справедливості та прозорості в оцінюванні;
- підвищення ефективності навчання - вимірювання якості навчання дозволяє педагогам адаптувати свої методи та підходи до навчання, що веде до підвищення ефективності освітнього процесу. Кваліметричні дані можуть бути використані для корекції навчальних програм і методик;

- підтримки прийняття рішень - кваліметрія забезпечує базу для прийняття обґрунтованих рішень щодо розвитку освітніх установ, інвестицій в інфраструктуру та кадрову політику. Це допомагає керівникам освітніх закладів приймати стратегічні рішення на основі даних;
- досліджень та інновацій - кваліметрія сприяє проведенню досліджень у сфері освіти, що дозволяє вивчати нові підходи та інновації. Це, в свою чергу, допомагає вдосконалювати освітні практики та адаптувати їх до сучасних вимог [8].

Отже, кваліметрія є важливим інструментом для забезпечення високої якості освіти, удосконалення педагогічних практик та розвитку освітніх систем у цілому.

1.2. Основні принципи кваліметричного моделювання

Кваліметричне моделювання в освіті базується на кількох ключових принципах, які забезпечують його ефективність та надійність [8]. Розглянемо ці принципи більш детально.

1. Системність.

Системний підхід передбачає, що навчальний процес є складною системою, що складається з взаємопов'язаних елементів. У кваліметричному моделюванні важливо враховувати всі компоненти навчання: зміст навчального матеріалу, методи викладання, засоби навчання, умови навчання та індивідуальні особливості студентів. Це дозволяє створити цілісну модель, яка відображає не лише результати навчання, а й фактори, що на них впливають. Системність також передбачає інтеграцію різних видів оцінювання, що сприяє більш об'єктивному аналізу успішності.

2. Об'єктивність.

Об'єктивність є одним із найважливіших принципів кваліметрії. Вона передбачає використання чітких, вимірюваних критеріїв та показників для оцінювання успішності навчання. Це дозволяє уникнути суб'єктивізму, який може виникнути через особисті упередження викладачів або студентів. Для

досягнення об'єктивності важливо використовувати стандартизовані інструменти оцінювання, такі як тести, контрольні роботи та інші форми оцінювання, що забезпечують однакові умови для всіх учасників навчального процесу.

3. Вимірюваність.

Кожен показник успішності навчання повинен бути кількісно вимірюваним. Це означає, що результати навчання мають бути представлені у формі числових значень або балів, що дозволяє легко порівнювати їх між собою. Вимірюваність сприяє точності та достовірності отриманих даних, що є критично важливим для подальшого аналізу та прийняття рішень. Для цього можуть використовуватися різні методи, такі як шкали оцінювання, бали за виконані завдання, а також інші кількісні показники.

4. Адаптивність.

Адаптивність передбачає здатність моделі до змін у відповідь на нові дані або зміни в навчальному процесі. Це важливо, оскільки освітнє середовище постійно змінюється: з'являються нові методи навчання, технології, а також змінюються потреби студентів. Адаптивні моделі кваліметричного моделювання можуть бути легко налаштовані відповідно до нових умов, що забезпечує їхню актуальність і ефективність. Це також дозволяє враховувати індивідуальні особливості студентів, що сприяє більш персоналізованому підходу до навчання.

5. Інтегративність.

Інтегративність означає, що кваліметричне моделювання повинно враховувати різні аспекти навчального процесу, включаючи не лише академічні досягнення, але й соціально-емоційний розвиток студентів, їхню мотивацію та задоволеність навчанням. Це дозволяє створити більш повну картину успішності студентів і виявити не лише академічні, а й особистісні фактори, що впливають на навчальні результати.

6. Прогностичність.

Прогностичність кваліметричного моделювання полягає в здатності моделі передбачати результати навчання на основі аналізу даних. Це може бути досягнуто шляхом використання статистичних методів, які дозволяють виявити закономірності та тенденції в успішності студентів. Прогностичні моделі можуть допомогти викладачам і адміністраторам виявити потенційні проблеми ще до їх виникнення, що дозволяє вчасно вжити необхідних заходів для покращення навчального процесу.

1.3. Методики оцінювання успішності навчання

Оцінювання успішності навчання є важливим етапом у навчальному процесі, оскільки воно дозволяє визначити, наскільки ефективно студенти засвоюють навчальний матеріал. Існують різні методики, які можна використовувати для оцінювання, і кожна з них має свої переваги та недоліки. Розглянемо основні методики оцінювання успішності навчання.

1. Формативне оцінювання проводиться протягом навчального процесу і має на меті надати зворотний зв'язок студентам щодо їхнього прогресу. Це може включати:

- тести та контрольні роботи - короткі перевірки знань, які допомагають викладачам оцінити розуміння матеріалу,
- групові проекти - оцінка роботи в команді, що сприяє розвитку колабораційних навичок,
- усні відповіді, які дозволяють викладачам оцінити здатність студентів аргументувати свої думки.

Формативне оцінювання допомагає студентам і викладачам виявити слабкі місця в знаннях і вчасно коригувати навчальний процес. Саме нормативне оцінювання можливо здійснювати за допомогою факторно-критеріальних моделей, які дозволяють індивідуалізувати оцінювання, врахувати досягнення і труднощі кожного студента при вивченні кожного розділу навчальної дисципліни [14].

2. Сумативне оцінювання проводиться наприкінці навчального періоду і має на меті підсумувати результати навчання:

- фінальні іспити: комплексна перевірка знань з усіх тем курсу,
- дипломні роботи: оцінка здатності студента проводити самостійні дослідження і формулювати висновки,
- курсова робота чи графічний проєкт - проєкт, що демонструє глибоке розуміння обраної теми.

Сумативне оцінювання є комплексним та зазвичай використовується для визначення фінального балу студента за вивчення усіх дисциплін.

3. Стандартизовані тести є однією з найбільш поширених методик оцінювання, яка дозволяє порівнювати результати студентів на національному або міжнародному рівні [1], [4], [6]. Вони можуть включати:

- тестування з предметів - оцінка знань з конкретних дисциплін,
- тестування на загальні навички - перевірка критичного мислення, логіки та аналітичних здібностей.

Вони забезпечують об'єктивність і стандартизацію оцінювання, проте можуть не враховувати індивідуальні особливості студентів.

4. Портфоліо є збіркою робіт студента, що демонструє його досягнення та прогрес у навчанні. Воно може включати:

- есе та реферати - роботи, які показують здатність до письмового викладу думок,
- проєкти - демонстрація практичних графічних навичок і знань,
- рефлексії - самостійний аналіз навчального процесу та досягнень.

Портфоліо дозволяє оцінити не лише кінцеві результати, а й процес навчання, що робить його корисним інструментом для формування самосвідомості студентів.

5. Самооцінювання та взаємооцінювання

Ці методики залучають студентів до процесу оцінювання та передбачають:

- самооцінювання - студенти оцінюють свої знання та навички, що сприяє розвитку критичного мислення.

- взаємооцінювання - студенти оцінюють роботи однокласників, що заохочує до співпраці та обміну думками.

Вони допомагають студентам краще усвідомлювати свої сильні та слабкі сторони, а також розвивати навички конструктивної критики [21], [22].

6. Проєктне оцінювання передбачає виконання студентами певних проєктів, які можуть включати креслення, створення продуктів або вирішення практичних завдань. Оцінювання може включати і презентацію.

Для ефективного кваліметричного моделювання в освіті використовуються різноманітні методики оцінювання успішності навчання. Основні з них включають:

- тестування - використання стандартизованих тестів для оцінювання знань та навичок студентів. Це дозволяє отримати об'єктивні дані про рівень їх підготовки,
- аналіз навчальних досягнень - оцінка успішності студентів на основі їхніх оцінок, виконаних робіт та участі в навчальному процесі,
- опитування та анкетування - збір даних про ставлення студентів до навчання, їхні мотивації та труднощі, з якими вони стикаються,
- педагогічне спостереження - вивчення поведінки студентів під час навчального процесу для виявлення факторів, що впливають на успішність.

Використання цих методик у кваліметричному моделюванні дозволяє створити комплексну картину успішності навчання дисципліни "Інженерна графіка" та виявити можливі шляхи її покращення.

В наступному розділі розглянемо зміст і особливості навчання дисципліни «Інженерна графіка» студентів закладів перед вищої освіти.

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ "ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА" У ЗАКЛАДАХ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1. Значення інженерної графіки в підготовці фахівців

Інженерна графіка – це дисципліна, яка вивчає методи та правила створення технічних креслень, схем та інших графічних документів, необхідних для проектування, виготовлення та експлуатації технічних об'єктів.

Розглянемо основні аспекти інженерної графіки:

- **нарисна геометрія:** теоретична основа інженерної графіки, що вивчає методи зображення просторових об'єктів на площині.
- **креслення:** практичне застосування нарисної геометрії для створення технічних креслень.
- **комп'ютерна графіка:** використання комп'ютерних програм (САПР) для створення та редагування технічної документації.

Засвоєння дисципліни «Інженерна графіка» забезпечує:

- точне та однозначне відображення конструктивних особливостей технічних об'єктів;
- основу для розробки проектної та конструкторської документації;
- сприяє розвитку просторового мислення та технічної грамотності;
- є необхідною для ефективної комунікації між інженерами, конструкторами та робітниками.

Інженерна графіка є однією з фундаментальних дисциплін в інженерній освіті, оскільки вона надає необхідні знання та навички для проектування та реалізації технічних рішень.

Інженерна графіка відіграє ключову роль у підготовці фахівців інженерних спеціальностей, адже вона є основою для: *розвитку просторового мислення* - інженерна графіка вчить студентів уявляти та аналізувати об'єкти в трьох вимірах, що є необхідним для проектування та конструювання, *формування навичок технічного спілкування* - креслення є універсальною

мовою, яка дозволяє фахівцям ефективно обмінюватися ідеями та інформацією, *опанування основ проектування* - інженерна графіка дає студентам знання та навички, необхідні для створення технічної документації, яка використовується на всіх етапах виробництва, *використання сучасних технологій* - сучасна інженерна графіка нерозривно пов'язана з комп'ютерними технологіями, тому студенти ознайомлюються з програмами САПР (системи автоматизованого проектування, а на старших курсах у студентів це буде окрема дисципліна), *розвитку точності та уважності* - інженерна графіка вимагає від студентів точності та уважності до деталей, що є важливими якостями для будь-якого фахівця, *підвищення конкурентоспроможності* - фахівці, які володіють навичками інженерної графіки, є більш конкурентоспроможними на ринку праці.

Отже, інженерна графіка є не просто навчальною дисципліною, а необхідним інструментом для підготовки кваліфікованих інженерів, здатних проектувати та створювати складні технічні системи.

2.2. Зміст та структура навчальної дисципліни «Інженерна графіка»

Навчальна дисципліна «Інженерна графіка» має чітко визначений зміст та структуру, що забезпечує послідовне та ефективне засвоєння матеріалу студентами.

Розпочинається вивчення вступом, де особлива увага приділяється ознайомленню з метою і завданнями дисципліни, розглядається історія розвитку інженерної графіки та визначається роль і значення інженерної графіки в інженерній діяльності.

Першим розділом є нарисна геометрія, яка формує теоретичні основи побудови зображень та практичні уміння розв'язувати завдання на взаємне розташування геометричних елементів у просторі.

Далі вивчаються розділи технічне креслення та електротехнічне креслення. Структурну модель змісту навчання дисципліни «Інженерна графіка» подано на рис. 2.1.



Presented with xmind AI

Рис. 2.1 Структурна модель змісту навчання дисципліни «Інженерна графіка»

Зміст дисципліни містить такі складові:

Основи нарисної геометрії розглядає в теоретичному та практичному аспектах:

- методи проєкціювання (центральне, паралельне, ортогональне),
- зображення геометричних елементів (точки, прямі, площини, криві поверхні),
- побудова перетинів та розгортки,
- аксонометричні проєкції.

Технічне креслення формує практичні вміння впроваджувати:

- стандарти оформлення креслень (формати, масштаби, лінії, шрифти),
- зображення деталей та складальних одиниць (види, розрізи, перерізи),
- нанесення розмірів та допусків,
- побудова різьбових з'єднань, зубчастих передач та інших типових елементів,
- складання складальних креслень та специфікацій.

Електротехнічне креслення спрямовано на формування готовності читати та розробляти:

- схеми електричні принципові,
- схеми електричні монтажні,
- креслення електропроводки.

Навчальна дисципліна «Інженерна графіка» у закладах перед вищої освіти складається зі вступу, нарисної геометрії, технічного креслення та електротехнічного креслення.

Технічне креслення передбачає вивчення стандартів та правил оформлення креслень та практичні заняття з виконання креслень деталей та складальних одиниць.

Розділ електротехнічне креслення призначено для вивчення умовних графічних позначень та побудови електротехнічних схем.

2.3. Методи навчання та їх вплив на успішність

Навчання інженерної графіки вимагає комплексного підходу, що поєднує теоретичні знання з практичними навичками. Вибір методів навчання має значний вплив на успішність студентів, адже ця дисципліна потребує розвинутого просторового мислення та вміння візуалізувати складні об'єкти.

Визначимо традиційні методи навчання, які застосовуються у навчанні:

- пояснювально-ілюстративний метод.
- практичний метод.
- метод проблемного навчання.
- використання інформаційних технологій.

Основними формами навчання інженерної графіки є:

Лекції як традиційна форма навчання, де викладач пояснює теоретичні основи нарисної геометрії, стандарти креслення та принципи роботи з САПР.

Для підвищення ефективності лекцій важливо використовувати наочні матеріали: анімації, інтерактивні презентації, можливість самостійної роботи з САПР.

Практичні заняття також є основною формою навчання, де студенти виконують креслення вручну або за допомогою САПР. Важливо забезпечити студентів індивідуальними завданнями, які поступово ускладнюються.

Практичні заняття включають:

- побудову геометричних фігур.
- виконання креслень деталей та складальних одиниць.
- роботу з різними типами проекцій.

Самостійна робота студентів передбачає виконання домашніх завдань, графічних робіт, підготовку до контрольних робіт та заліків.

Студентам надається вільний доступ до навчальних матеріалів, он-лайн-ресурсів та консультацій, особливо в умовах он-лайн навчання.

Самостійна робота сприяє закріпленню знань, розвитку навичок самоорганізації, формуванню відповідальності.

Студенти працюють над реальними проєктами, що вимагають застосування знань з інженерної графіки.

Метод проєктів дозволяє: розвинути творче мислення, навчитися працювати в команді, застосувати знання в практичних ситуаціях.

Навчання інженерної графіки передбачає використання інформаційних технологій: он-лайн-курси, віртуальні лабораторії, інтерактивні підручники.

Цим досягається можливість забезпечити доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та з будь-якого місця, а також сприяє індивідуалізації навчання.

Розглянемо вплив методів навчання на успішність засвоєння дисципліни «Інженерна графіка». Ефективне поєднання лекцій та практичних занять забезпечує комплексне засвоєння матеріалу. Використання сучасних технологій підвищує мотивацію студентів та покращує результати навчання. Метод проєктів сприяє розвитку практичних навичок та творчого мислення. Самостійна робота формує відповідальність та навички самоорганізації.

Для підвищення успішності студентів необхідно:

- використовувати різноманітні методи навчання,
- забезпечити студентів якісними навчальними матеріалами,
- створити сприятливу атмосферу для навчання,
- заохочувати студентів до активної участі в навчальному процесі.

Використання сучасних методів навчання, таких як активне навчання, проблемне навчання, проєктне навчання, а також технологій, таких як віртуальна реальність, 3D-моделювання та онлайн-платформи значно підвищують ефективність навчання інженерної графіки.

Контроль знань і умінь студентів здійснюється через поточний контроль (оцінювання практичних робіт, контрольні роботи) та підсумковий контроль (залік).

Така структура та зміст дисципліни дозволяє студентам отримати необхідні знання та навички для успішної інженерної діяльності.

РОЗДІЛ 3

ДІАГНОСТИКА УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

3.1. Параметри успішності навчання

Успішність навчання — це складний і багатогранний процес, який можна оцінювати за різними параметрами. Ці параметри дозволяють визначити, наскільки ефективно студенти засвоюють знання, розвивають навички і досягають поставлених навчальних цілей. Аналіз програмних результатів навчання показав, що у результаті вивчення навчальної дисципліни «Інженерна графіка» студент Харківського політехнічного фахового коледжу спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійна програма (спеціалізація) Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і цивільних споруд повинен знати:

- графічне оформлення креслень;
- прийоми креслення контурів технічних деталей;
- основи нарисної геометрії;
- проєкційне креслення;
- загальні правила виконання креслень;
- зображення та позначення різьби;
- призначення, послідовність виконання ескізів та креслень деталей;
- читання і деталювання складальних креслень;
- види і типи схем;
- загальні вимоги до виконання схем;
- умовні графічні позначення на електричних схемах;
- загальні вимоги до будівельних креслень.

Вміти:

- користуватись креслярськими інструментами при виконанні креслень;
- виконувати креслення відповідно до вимог державних стандартів;

- виконувати креслення деталей з використанням розрізів;
- виконувати ескізи деталей;
- читати складальні креслення;
- читати та виконувати креслення електричних схем;
- користуватись стандартами СКД, а також, технічними довідниками.

Розглянемо основні параметри успішності навчання більш детально.

1. Академічні досягнення

Академічні досягнення є одним з найважливіших параметрів успішності навчання. Вони вимірюються через:

- бали та оцінки: кількісні показники, які відображають рівень знань студента. Вони можуть бути представлені у вигляді числових значень (наприклад, 1-100) або букв (А, В, С тощо),
- результати графічних і контрольних робіт та іспитів: ці результати дають змогу оцінити, наскільки добре студент засвоїв навчальний матеріал у конкретний момент часу,
- показники успішності у порівнянні з однолітками: це може включати середні бали у класі або результати тестів, що дозволяє оцінити позицію студента в контексті ширшої групи.

2. Рівень засвоєння знань

Цей параметр відображає, наскільки глибоко студент розуміє матеріал. Він може бути оцінений через:

- здатність до критичного мислення: оцінка того, наскільки студент може аналізувати, синтезувати та оцінювати інформацію,
- застосування знань на практиці: наприклад, чи може студент використовувати теоретичні знання для вирішення практичних задач чи участі в проектах,
- здатність до самостійного навчання: оцінка того, наскільки студент може самостійно знаходити й опрацьовувати нову інформацію.

3. Соціально-емоційний розвиток

Соціально-емоційний розвиток є важливим аспектом успішності навчання, оскільки він впливає на мотивацію та здатність до навчання. Параметри цього розвитку можуть включати:

- мотивацію до навчання: внутрішні (особисті інтереси, цілі) та зовнішні (нагороди, оцінки) фактори, які впливають на бажання студента вчитися.
- соціальні навички: здатність працювати в команді, спілкуватися з однокласниками та викладачами, вирішувати конфлікти.
- емоційна стійкість: здатність справлятися зі стресом і емоційними труднощами, пов'язаними з навчанням, особливо в умовах стресу.

4. Активність і участь у навчальному процесі

Цей параметр відображає, наскільки активно студент бере участь у навчальному процесі. Важливими аспектами є:

- участь у дискусіях: наскільки часто студент висловлює свої думки, задає питання та взаємодіє з викладачем і однокласниками,
- залученість до позакласної діяльності: участь у гуртках, проектах, конкурсах, що сприяє розвитку додаткових навичок і знань,
- самостійна робота: регулярність виконання домашніх завдань, графічних робіт і самостійних проектів.

5. Задоволеність навчанням

Задоволеність навчанням є важливим показником, який може впливати на успішність студента. Інформацію можна отримати через:

- опитування та анкетування: збір даних про те, наскільки студенти задоволені якістю навчання, викладанням, атмосферою в навчальній групі,
- відгуки про навчальний процес: аналіз думок студентів про навчальні матеріали, методи викладання та взаємодію з викладачами,
- рівень стресу і тривожності: аналіз стану студентів, особливо в умовах воєнного стану [7].

3.2. Критерії оцінювання знань студентів

Оцінювання знань студентів є важливим етапом навчального процесу, оскільки воно дозволяє не лише визначити рівень засвоєння матеріалу, а й виявити сильні та слабкі сторони студентів. Для забезпечення об'єктивності та точності оцінювання важливо використовувати чіткі та зрозумілі критерії. Розглянемо основні критерії оцінювання знань студентів більш детально.

1. Змістовна точність

Цей критерій оцінює, наскільки точно студент відтворює знання з навчального матеріалу. Важливими аспектами є:

- правильність фактів: чи правильно студент наводить факти, дати, терміни та імена,
- зрозумілість викладу: наскільки логічно та структуровано студент подає інформацію,
- глибина розуміння: оцінка того, наскільки добре студент розуміє концепції та ідеї, що стоять за навчальним матеріалом [17].

2. Аналітичні навички

Цей критерій оцінює здатність студента аналізувати та інтерпретувати інформацію. Важливими його аспектами є:

- здатність до критичного мислення: чи може студент оцінювати різні точки зору, аргументи та докази,
- вміння виявляти закономірності: наскільки добре студент може знаходити зв'язки між різними концепціями та даними,
- здатність до синтезу інформації: оцінка того, як студент може об'єднувати різні джерела інформації для формування нових ідей або висновків.

3. Практичне застосування знань

Цей критерій оцінює, наскільки добре студент може застосовувати знання на практиці. Важливими аспектами є:

- здатність до вирішення задач: чи може студент використовувати теоретичні знання для розв'язання практичних проблем,

- участь у проектах: оцінка того, як студент реалізує свої знання в рамках групових або індивідуальних проектів,

- уміння адаптувати знання: наскільки добре студент може коригувати свої дії в залежності від нових умов або вимог [19].

4. Комунікаційні навички

Цей критерій оцінює, наскільки ефективно студент може спілкуватися з іншими. Важливими аспектами є:

- здатність до усного викладу: оцінка того, наскільки чітко та зрозуміло студент може висловлювати свої думки під час усних відповідей або презентацій,

- письмова комунікація: якість написаних робіт, включаючи структуру, граматику, стиль та логіку викладу,

- уміння слухати: наскільки уважно студент сприймає інформацію від інших, задає питання та реагує на коментарі.

5. Мотивація та самостійність

Цей критерій оцінює, наскільки активно студент проявляє ініціативу в навчальному процесі. Важливими аспектами є:

- залученість до навчання: оцінка участі студента в класних обговореннях, запитаннях та активностях,

- самостійна робота: наскільки відповідально студент підходить до виконання домашніх завдань та самостійних проектів.

- ініціативність: чи проявляє студент бажання досліджувати додаткові теми, брати участь у позакласних заходах або ініціювати обговорення [20].

6. Відгуки та самооцінка

Цей критерій оцінює, наскільки студенти можуть критично оцінити свої результати. Важливими аспектами є:

- здатність до самоаналізу: чи може студент виявити свої сильні та слабкі сторони в навчанні,

- вміння приймати конструктивну критику: як студент реагує на відгуки.

3.3. Розробка кваліметричної моделі для дисципліни "Інженерна графіка"

Кваліметричне моделювання є потужним інструментом для діагностики успішності студентів, оскільки воно дозволяє систематично оцінювати навчальні результати, виявляти проблеми та визначати шляхи їх вирішення. У цьому розділі розглянемо основні аспекти використання кваліметричного моделювання в діагностиці успішності [9].

1. Визначення критеріїв і показників успішності

Визначення критеріїв допоможе створити об'єктивну модель оцінювання, яка відображатиме реальний рівень успішності студентів.

Визначимо критерії та показники, за якими буде проводитися оцінка успішності:

- академічні досягнення: результати контрольних робіт, тестів, графічних робіт, іспиту;
- активність у навчальному процесі: участь в опитуваннях, виконання завдань, участь у проектах;
- соціально-емоційний розвиток: вміння працювати в команді, комунікаційні навички, мотивація до навчання.

2. Збір і аналіз даних дозволяє виявити закономірності, тенденції та проблемні області в успішності студентів.

Кваліметричне моделювання передбачає систематичний збір даних про успішність студентів:

- тестування та контрольні роботи: регулярне оцінювання знань студентів за допомогою стандартизованих тестів;
- спостереження за навчальним процесом: вивчення поведінки студентів під час занять, їхню активність та взаємодію з викладачами та одногрупниками;
- анкетування: збір інформації про ставлення студентів до навчання, їх мотивацію та самооцінку.

3. Моделювання навчальних процесів

На основі зібраних даних можна створювати моделі, які відображають навчальні процеси:

- статистичні моделі: використання статистичних методів для виявлення зв'язків між різними показниками успішності;
- прогностичні моделі: моделі, які дозволяють передбачити результати навчання на основі аналітики даних. Наприклад, можна виявити, які студенти можуть мати проблеми в майбутньому, і вжити заходів для їх підтримки;
- системні моделі: моделі, які враховують взаємозв'язок між різними елементами навчального процесу (методи викладання, зміст матеріалу, індивідуальні особливості студентів) [8].

4. Визначення проблем і рекомендацій

На основі моделювання та аналізу даних можна виявити проблеми в успішності студентів, наприклад:

- ідентифікацію слабких місць: виявлення тем або навичок, з якими студенти мають труднощі;
- аналіз причин: вивчення можливих причин, чому певні студенти не досягають успіху (наприклад, недостатня мотивація, проблеми з методами навчання тощо);
- розробка рекомендацій: на основі виявлених проблем можна розробити рекомендації для викладачів і студентів щодо покращення навчального процесу.

5. Моніторинг і корекція навчального процесу

Кваліметричне моделювання також дозволяє здійснювати постійний моніторинг успішності студентів, а саме:

- регулярне оцінювання: проведення періодичних тестувань та анкетувань для моніторингу прогресу;
- адаптація навчальних методів: внесення змін до навчальних програм і методів викладання на основі отриманих даних;
- зворотний зв'язок.

Для побудови кваліметричної моделі оцінки успішності навчання дисципліни «Інженерна графіка» нами було проаналізовано стандарт фахового молодшого бакалавра, його компетентності та програмні результати, робочу навчальну програму дисципліни (див. Додаток Б).

Основою для визначення критеріїв оцінки є структурна модель змісту навчання дисципліни «Інженерна графіка». В якості критеріїв факторно-критеріальної моделі було обрано 4 елементи : теоретичні знання, практичні навички, творчі здібності та графіка і акуратність виконання креслень. Для кожного з них на підставі аналізу змістовної структури та програми дисципліни «Інженерна графіка» було обрано певні критерії, які подані в Додатку А.

Теоретичні знання було конкретизовано у критеріях:

- розуміння основних понять та термінів,
- здатність розв'язувати задачі на взаємне розташування геометричних елементів,
- здатність розрізняти електричні елементи в схемах,
- знання теоретичних основ побудови зображень (методи проєкціювання, зображення геометричних елементів, побудова перетинів та розгортка, аксонометричні проєкції),
- знання стандартів та правил оформлення креслень (формати, масштаби, лінії, шрифти).

Практичні навички було конкретизовано у таких критеріях:

- зображення деталей та складальних одиниць,
- нанесення розмірів та допусків,
- побудови різьбових з'єднань, зубчатих передач та інших типових елементів,
- побудови електричних принципових та монтажних схем,
- розробки складальних креслень і специфікацій.

Фактор творчі здібності було конкретизовано через критерії:

- розробка оригінальних графічних рішень,
- застосування знань в нестандартних ситуаціях,

- здатність розробляти навчальні графічні проекти,
- здатність використовувати комп'ютерні програми в технічному кресленні,
- здатність розробляти електричні схеми електропроводки.

Фактор графіка і акуратність виконання креслень було конкретизовано через такі критерії, як:

- відповідність креслень до стандартів,
- увага до деталей,
- вміння розробляти проекти з використанням знань з інженерної графіки,
- акуратність креслень,
- графічні навички,
- використання комп'ютерної графіки.

Вагомість кожного з факторів було оцінено експертами та визначено у програмі Microsoft Excel. Значення коефіцієнта відповідності за кожним з критеріїв має проводити викладач, або студент, який здійснює самооцінку. Таким чином, застосовуючи факторно-критеріальну модель оцінки успішності навчання дисципліни «Інженерна графіка» є можливість здійснювати діагностику стану успішності кожного студента на різних етапах навчання.

Впровадження факторно-критеріальної моделі оцінки успішності навчання дисципліни «Інженерна графіка» було здійснено у Харківському політехнічному фаховому коледжі для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійна програма (спеціалізація) Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і цивільних споруд, галузі знань 14 Електрична інженерія, Спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Дисципліна «Інженерна графіка» вивчається протягом одного семестру за трьома кредитами (90 годин) та передбачає вивчення трьох модулів. Для денної форми навчання передбачено 60 годин практичних занять та 30 годин самостійної роботи, яка спрямована на виконання графічних робіт.

За допомогою розробленої кваліметричної моделі оцінки успішності навчання дисципліни «Інженерна графіка» можна приймати і диференційований залік. Якщо загальна оцінка факторів проявляється в межах 76% - 100%, то це визначається оцінкою «відмінно». Проявлення загальної оцінки факторів в межах 61% - 75% оцінюється як «добре», а діапазон 40% - 60% відповідає оцінці «задовільно».

Формативне оцінювання також має застосовувати розроблену кваліметричну модель як викладачем, так і студентами.

Запровадження факторно-критеріальної моделі в освітній процес Харківського фахового політехнічного коледжу дозволило здобувачам освіти планувати виконання завдань з дисципліни «Інженерна графіка» в індивідуальному темпі і на обраному рівні складності. Зміст моделі демонструє що саме здобувачу треба знати і уміти виконувати при вивченні кожної теми та розділу дисципліни. З'явилась можливість для кожного здобувача освіти оцінити власні досягнення протягом терміну вивчення курсу, а для викладача ще й спів ставити реальну оцінку успішності навчання з його самооцінкою.

Виявилось, що здобувачі освіти більш вмотивовано і відповідально стали ставитись до виконання завдань, їх самооцінка сформувалась як адекватна реальній оцінці, а системне бачення структури всього навчального матеріалу сприяло більш якісному і успішному навчанню з дисципліни «Інженерна графіка».

Отже, за допомогою факторно-критеріальної моделі оцінки успішності навчання дисципліни «Інженерна графіка» відбувається успішний моніторинг та корекція навчання студентів, діагностика причин недостатньої успішності окремих студентів, спостереження за якістю навчального процесу та систематичний збір даних, що забезпечує зворотній зв'язок для викладача

ВИСНОВКИ

Впровадження критеріального моделювання в процес діагностики успішності навчання дисципліни "Інженерна графіка" підтвердило свою ефективність. Використання чітко визначених критеріїв оцінювання дозволяє об'єктивно вимірювати рівень знань і вмінь студентів, що сприяє більш точному визначенню їх навчальних досягнень.

Критеріальне моделювання забезпечує систематизацію знань, отриманих студентами під час навчання. Це дозволяє не лише оцінити поточний рівень успішності, але й виявити прогалини в знаннях, що потребують додаткової уваги.

Застосування критеріального моделювання сприяє індивідуалізації навчального процесу. Викладачі отримують можливість адаптувати навчальні матеріали та методи до потреб кожного студента, що підвищує мотивацію та ефективність навчання.

Результати діагностики успішності навчання за допомогою критеріального моделювання вказують на необхідність постійного оновлення та вдосконалення навчальних матеріалів. Це дозволяє забезпечити актуальність та відповідність змісту курсу сучасним вимогам інженерної практики.

Критеріальне моделювання забезпечує ефективний зворотний зв'язок між викладачами та студентами. Студенти отримують чіткі рекомендації щодо покращення своїх знань і навичок, що сприяє їх професійному розвитку.

Дослідження підтвердило, що кваліметричне моделювання є ефективним інструментом для діагностики успішності навчання дисципліни "Інженерна графіка". Воно дозволяє об'єктивно оцінювати рівень знань і вмінь студентів, а також виявляти проблемні області, що потребують корекції.

Розроблена структурна модель змісту навчання дисципліни "Інженерна графіка" відображає основні компоненти курсу, включаючи нарисну геометрію, технічне креслення та електротехнічне креслення. Це забезпечує чітке

розуміння структури та змісту дисципліни, що сприяє ефективному навчальному процесу.

Визначені фактори оцінювання успішності навчання, такі як теоретичні знання, практичні навички, творчі здібності та графіка виконання креслень, дозволяють здійснювати комплексну оцінку успішності студентів. Це сприяє більш точному визначенню рівня підготовленості кожного студента.

Збір і аналіз даних про успішність студентів, проведений за допомогою тестування, спостереження та анкетування, дозволяє виявити закономірності в навчальному процесі. Це дає змогу викладачам вчасно реагувати на проблеми та адаптувати навчальні методи відповідно до потреб студентів.

Результати дослідження відкривають нові можливості для вдосконалення навчального процесу. Впровадження факторно-критеріальної моделі оцінки успішності навчання дисципліни "Інженерна графіка" в Харківському політехнічному фаховому коледжі показало позитивні результати в підвищенні мотивації та успішності студентів.

Рекомендовано продовжити дослідження в напрямку інтеграції новітніх технологій, таких як дистанційне навчання та віртуальні лабораторії, в процес навчання інженерної графіки. Важливо вивчити можливості інтеграції критеріального моделювання з новими технологіями навчання, такими як дистанційне навчання та електронні платформи. Це може ще більше підвищити ефективність навчального процесу та адаптувати його до сучасних вимог.

Висновки підкреслюють важливість кваліметричного моделювання в діагностиці успішності навчання дисципліни "Інженерна графіка" та його позитивний вплив на підготовку кваліфікованих фахівців у галузі Електричної інженерії Спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Харківського політехнічного фахового коледжу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болюбаш Я. Я., Булах І. Є., Мруга М. Р., Філончук І. В. Педагогічне оцінювання і тестування. Правила. Стандарти. Відповідальність. Наукове видання / Я. Я. Болюбаш, І. Є. Булах, М. Р. Мруга, І. В. Філончук. – К.: Майстер-клас, 2007. – 272 с.
2. Єльнікова, Г. В. (2019). *Наукові основи розроблення кваліметричної моделі адаптивного управління професійною (професійно-технічною) освітою в регіоні*. Імідж сучасного педагога, (5(188)), 17–24. Режим доступу: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2019-5\(188\)-17-24](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2019-5(188)-17-24)
3. Єльнікова Г. В. Адаптивне управління: сутність, характеристика, моніторингові системи: [Колективна монографія] / Г. В. Єльнікова, Т. А. Борова, О. М. Касьянова, Г. А. Полякова та ін. [За заг. та наук. редакцією докт. пед. наук, професора Г. В. Єльнікової] – Чернівці: Технодрук, 2009. – 570 с.
4. Іващенко А. А. Комп'ютерне адаптивне тестування та умови його реалізації / А. А. Іващенко // Вісник ТІМО. Тестування і моніторинг в освіті. – 2013. – № 3/4. – С. 19 – 21.
5. Камишин В.В. Розвиток RS–технології встановлення кваліметричної компетентності учасників освітньо-виховного процесу / Камишин В., Рева О., Сагановська Л. // Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць. За загал. ред. професорки С.А. Саяпіної Краматорськ: ЦТРІ «Друкарський дім», 2022. № 1 (101). С. 95-107
6. Кузьмінський А. І., Єфименко В. І. Тест навчальних досягнень особистості як засіб педагогічного вимірювання: Навчальний посібник для викладачів ВНЗ, вчителів ЗОШ / А. І. Кузьмінський, В. І. Єфименко – Черкаси: Видавничий відділ Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2002. – 64 с.
7. Мельник М. Ю. Освіта в умовах воєнного стану: результати опитування // Вісник НАПН України. – № 4(1), 2022. – <https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4130>

8. Методи і моделі кваліметрії синергетичного ефекту у дидактиці : монографія / О. М. Рева, В. В. Камишин, С. В. Радецька, А. В. Малиношевська, Є. А. Бурдельна, Л. М. Липчанська; за наук. ред. О. М. Реви, В. В. Камишина. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. – 226 с. – режим доступу <https://lib.iitta.gov.ua/728972/>

9. Моніторинг навчальної діяльності: навчальний посібник / Д. М. Бодненко, О. Б. Жильцов, О. Л. Лещинський, Н. П. Мазур. – К.: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2014. – 276 с.

10. Осадчий І.Г. Внутрішня система забезпечення якості загальної середньої освіти: науково-практичний коментар у запитаннях та відповідях [Електронне видання]/ І. Г. Осадчий – Дніпро: Середняк Т. К., 2019. – 92 с. – Режим доступу:

https://drive.google.com/file/d/1J1mLVOY9ZCYjn48kstaxZ1Wgd3HQ2x8Z/view?fbclid=IwAR3OnJnmHdgu2u5z1BHlPoqxAvirKbLEicm7nlyy0mxdZVqslY_-vEnkFBQ

11. Освітологія: підготовка експертів у галузі освіти: навчально-методичний посібник / За ред. В. О. Огнев'юка; Авт. кол.: В. О. Огнев'юк, С. О. Сисоєва, О. Б. Жильцов, Л. В. Козак, О. М. Кузьменко, І. І. Тригуб, М. М. Галицька, Н. П. Мазур, Н. А. Побірченко, В. О. Рябенко, М. Зельман, О. О. Коцур. – К.: ТОВ «Видавниче підприємство «Едельвейс», 2015. – 464 с

12. Теоретичні і методичні засади розроблення та використання адаптивних технологій у процесі підготовки магістрів з управління закладом освіти: Кол. монографія / Г. В. Єльнікова, Л. О. Бачієва, В. Б. Бакатанова, О. А. Єрмоменко та ін. /За заг. і наук.ред. Г. В. Єльнікової. - Харків: Мачулін:, 2020. - 305 с. ISBN 978-617-7902-26-2

13. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. DOI: 10.1080/0969595980050102

14. Wiliam, D. (2011). *Embedded Formative Assessment. Solution Tree Press*. ISBN: 978-1936763025.

15. Stake, R. E. (2004). *Standards-Based and Responsive Evaluation*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. ISBN: 978-0761924402.
16. Scriven, M. (1991). *Evaluation Thesaurus* (4th ed.). Newbury Park, CA: Sage Publications. ISBN: 978-0761900710.
17. Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (4th ed.). Hoboken, NJ: Wiley. ISBN: 978-1119158686.
18. Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. ISBN: 978-0521735353.
19. Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge. ISBN: 978-0415472025.
20. Guskey, T. R. (2003). How Classroom Assessments Improve Learning. *Educational Leadership*, 61(3), 6-11.
21. Darling-Hammond, L. (2000). Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence. *Educational Policy Analysis Archives*, 8(1). DOI: 10.14507/epaa.v8n1.2000.
22. Wiggins, G. (1998). *Educative Assessment: Designing Assessments to Inform and Improve Student Performance*. San Francisco: Jossey-Bass. ISBN: 978-0787944578.

ДОДАТКИ

Додаток А

Кваліметрична модель оцінювання успішності навчання дисципліни "Інженерна графіка"

фактор - Ф	вагомість - m	критерії	вагомість - v	коефіцієнт відповідності - K	значення коефіцієнта відповідності	часткова оцінка критеріїв	часткова оцінка факторів
1. Теоретичні знання	0,30	1.Розуміння основних понять та термінів	0,10	K1	0,90	0,09	0,08
		2.Здатність розв'язувати задачі на взаємне розташування геометричних елементів	0,10	K2	1,00	0,10	
		3.Здатність розрізняти електричні елементи в схемах і	0,03	K3	0,50	0,02	
		4. Знання теоретичних основ побудови зображень (методи проєкціювання, зображення геометричних елементів, побудова перетинів та розгортка, аксонометричні проєкції)	0,03	K4	0,70	0,02	

		5.Знання стандартів та правил оформлення креслень (формати, масштаби, лінії, шрифти)	0,04	K5	1,00	0,04	
2. Практичні навички	0,40	6. Зображення деталей та складальних одиниць	0,10	K6	0,75	0,08	0,19
		7.Нанесення розмірів та допусків	0,10	K7	1,00	0,10	
		8.Побудови різьбових з'єднань, зубчатих передач та інших типових елементів	0,10	K8	1,00	0,10	
		9.Побудови електричних принципових та монтажних схем	0,08	K9	1,00	0,08	
		10. Розробки складальних креслень і специфікацій	0,07	K10	1,00	0,07	
3Творчі здібності	0,15	11. Розробка оригінальних графічних рішень	0,04	K11	0,30	0,01	
		12. Застосування знань в нестандартних ситуаціях	0,05	K12	0,40	0,02	
		13. Здатність розробляти навчальні графічні проекти	0,04	K13	0,65	0,03	
		14.Здатність використовувати комп'ютерні програми в технічному кресленні	0,01	K14	0,10	0,00	

		15.Здатність розробляти електричні схеми електропроводки	0,01	K15	0,60	0,01	
4.Графіка і акуратність виконання креслень	0,15	16.Відповідність креслень до стандартів	0,02	K19	0,80	0,02	0,01
		17.Увага до деталей	0,02	K20	0,75	0,02	
		18..Вміння розробляти проекти з використанням знань з інженерної графіки	0,02	K21	0,50	0,01	
		19.Акуратність креслень	0,01	K22	0,75	0,01	
		20. Графічні навички	0,01	K23	0,80	0,01	
		21.Використання комп'ютерної графіки	0,01	K24	0,30	0,00	
						0,82	
Загальна оцінка в частках одиниці	1,00						0,8

0,00 - критерій фактично не має проявлення;

0,25 - критерій має незначне проявлення;

0,50 - критерій проявляється в межах 40% -60% вимог;

0,75 - критерій проявляється в межах 61% - 75% вимог;

1,00 - критерій проявляється в межах 76% - 100% вимог.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Циклова комісія з електротехніки та електромеханіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Заступник директора з навчальної роботи

Раїса КОРОЛЬОВА

“ _____ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
освітньо-професійна програма (спеціалізація): Монтаж і експлуатація
електроустаткування підприємств і цивільних споруд
відділення: Комп’ютерної інженерії та будівництва

2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни “Інженерна графіка” для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітньо-професійна програма (спеціалізація) Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і цивільних споруд

Розробники: Людмила ГУНДАРЕВА, викладач першої категорії Харківського політехнічного фахового коледжу

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії з електротехніки та електромеханіки

Протокол від “___” _____ 2024 р. № _____

Голова циклової комісії

Руслан БАГАЧ

Схвалено методичною радою Харківського політехнічного фахового коледжу

Протокол від “___” _____ 2024 р. № _____

Голова методичної ради

Раїса КОРОЛЬОВА

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів ECTS – 3	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Нормативна (за вибором)
	Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Модулів — 3	Освітньо-професійна програма (спеціалізація) Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і цивільних споруд	Рік підготовки:
Змістових модулів — 7		1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		Семестр
Загальна кількість годин — 90		I-й
Тижневих годин для денної форми навчання: I семестр аудиторних – 4 год. самостійної роботи студента – 1 год.	Освітньо-кваліфікаційний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції
		-
		Практичні
		60 годин
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		30 годин
		Індивідуальні завдання:
		Графічні роботи
		Вид контролю:
		I семестр – диференційний залік

Примітка.

1 Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання — $60/30 = 2$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни “Інженерна графіка” полягає в формуванні знань, вмінь та навичок з виконання і читання креслень електричних схем.

Завданням навчальної дисципліни є формування знань фахового молодшого бакалавра відповідно до вимог освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики та вимог сучасного виробництва до його професійних умінь та здатностей з технічних дисциплін.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- графічне оформлення креслень;
- прийоми креслення контурів технічних деталей;
- основи нарисної геометрії;
- проєкційне креслення;
- загальні правила виконання креслень;
- зображення та позначення різьби;
- призначення, послідовність виконання ескізів та креслень деталей;
- читання і деталювання складальних креслень;
- види і типи схем;
- загальні вимоги до виконання схем;
- умовні графічні позначення на електричних схемах;
- загальні вимоги до будівельних креслень.

вміти:

- користуватись креслярськими інструментами при виконанні креслень;
- виконувати креслення відповідно до вимог державних стандартів;
- виконувати креслення деталей з використанням розрізів;
- виконувати ескізи деталей;
- читати складальні креслення;
- читати та виконувати креслення електричних схем;
- користуватись стандартами СКД, а також, технічними довідниками.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи креслення та нарисної геометрії

Тема 1. Правила виконання креслень.

Тема 2. Основи нарисної геометрії.

Змістовий модуль 2. Машинобудівне креслення

Тема 3. Зображення: вигляди, розрізи, перерізи.

Тема 4. Ескізи та робочі креслення.

Тема 5. Складальні креслення.

Змістовий модуль 3. Спеціальне креслення

Тема 6. Елементи будівельного креслення.

Тема 7. Схеми електричні.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	У тому числі					усього	У тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основи креслення та нарисної геометрії												
Тема 1. Правила виконання креслень	18	-	14	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Основи нарисної геометрії.	38	-	22	-	-	16	-	-	-	-	-	-
Усього за змістовним модулем 1	56	-	36	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Машинобудівне креслення												
Тема 3. Зображення: вигляди, розрізи, перерізи	10	-	6	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Ескізи та робочі креслення	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Складальні креслення	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Усього за змістовним модулем 2	18	-	14	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Спеціальне креслення												
Тема 6. Елементи будівельного креслення	10	-	4	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 7 Схеми електричні	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього за змістовним модулем 3	16	-	10	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90	-	60	-	-	30	-	-	-	-	-	-

5. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

№ п/п	Форма занять	Обсяг годин	Зміст занять
1	2	3	4
I семестр			
1	Практичне заняття	2/2	Вступ. Мета і завдання предмета. Історія креслення. Вимоги Державних стандартів до виконання та оформлення креслеників. Графічні конструкторські документи: креслення і схеми. призначення графічних документів у практичній діяльності людини.
2	Практичне заняття	2/4	Загальні відомості про стандарти та стандартизацію. Лінії креслень. Формати креслень
3	Практичне заняття	2/6	Шрифти. Виконання написів стандартним шрифтом
4	Практичне заняття	2/8	Робоче поле та рамка креслення. Основний напис на кресленні.
5	Практичне заняття	2/10	Вправи. Виконання написів стандартним шрифтом
6	Практичне заняття	2/12	Масштаби. Правила нанесення розмірів на кресленнях. Ділення кола на рівні частини.
7	Практичне заняття	2/14	Прийоми креслення контурів деталей. Спряження

8	Самостійна робота	4/18	Побудова лекальних кривих
9	Практичне заняття	2/20	Нарисна геометрія – теоретична основа предмета. Види проектування. Проектування точки, відрізка прямої
10	Самостійна робота	4/24	Площина. Сліди площини. Положення площини
11	Практичне заняття	2/26	Визначення поверхні тіла. Проектування призми та піраміди. Побудова проєкцій точок розташованих на поверхні геометричних тіл.
12	Практичне заняття	2/28	Проектування циліндра та конуса. Побудова проєкцій точок розташованих на поверхні геометричних тіл.
13	Практичне заняття	2/30	Аксонетричні проєкції. Види, осі. Показники викривлення
1	2	3	4
14	Практичне заняття	2/32	Вправи. Зображення плоских і об'ємних фігур в аксонетричних проєкціях
15	Практичне заняття	2/34	Способи перетворення проєкцій. Знаходження натуральної величини плоских фігур
16	Практичне заняття	2/36	Переріз багатогранника проєктуючими площинами. Побудова розгортки багатогранника
17	Практичне заняття	2/38	Побудова комплексних креслень, аксонометрії перерізаних тіл
18	Самостійна робота	4/42	Спосіб заміни площин проєкцій. Спосіб обертання
19	Практичне заняття	2/44	Переріз піраміди площиною
20	Самостійна робота	4/48	Побудова комплексних креслень, аксонометрії перерізаних тіл
21	Практичне заняття	2/50	Взаємний перетин поверхонь геометричних тіл. Побудова ліній перетину. Комплексне креслення перетинаючих тіл обертання
22	Практичне заняття	2/52	Побудова комплексних креслень та аксонометрії перетинаючих тіл
23	Самостійна робота	4/56	Елементи технічного малювання. Виконання технічних малюнків

24	Практичне заняття	2/58	Машинобудівне креслення. Огляд стандартів СКД. Загальні правила виконання креслень. Умовності і спрощення.
25	Практичне заняття	2/60	Виконання простих і складних розрізів на кресленнях деталей
26	Практичне заняття	2/62	Загальні відомості про різьбу. Умовні зображення та позначення різьби
27	Самостійна робота	4/66	Рознімні та нерознімні з'єднання. Види і призначення
28	Практичне заняття	2/68	Креслення деталей. Ескізи. Виконання ескізу деталі.
29	Практичне заняття	2/70	Порядок складання робочого креслення деталі за її ескізом
30	Практичне заняття	2/72	Загальні відомості про складальні креслення. Послідовність виконання. Читання і деталювання складальних креслень.
1	2	3	4
31	Практичне заняття	2/74	Призначення і порядок заповнення специфікації
32	Практичне заняття	2/76	Загальні відомості про будівельні креслення. Креслення планів, розрізів, фасадів будівель.
33	Практичне заняття	2/78	Креслення генеральних планів. Читання будівельних креслень
34	Самостійна робота	6/84	Умовні графічні зображення будівельних матеріалів, будівельних конструкцій
35	Практичне заняття	2/86	Призначення і види технічних схем: кінематичні, гідравлічні, електричні тощо. Графічні зображення, що застосовуються при виконання схем. Позиційні позначення на схемах. Читання нескладних технічних схем.
36	Практичне заняття	2/88	Умовні графічні позначення на електричних схемах
37	Практичне заняття	2/90	Читання і виконання електричних схем за спеціалізацією
Разом за курс навчання		90	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Мета і завдання предмета. Історія креслення. Вимоги Державних стандартів до виконання та оформлення креслеників. Графічні конструкторські документи: креслення і схеми. призначення графічних документів у практичній діяльності людини.	2
2	Загальні відомості про стандарти та стандартизацію. Лінії креслень. Формати креслень	2
3	Робоче поле та рамка креслення. Основний напис на кресленні	2
4	Шрифти. Виконання написів стандартним шрифтом	2
5	Вправи. Виконання написів стандартним шрифтом	2
6	Масштаби. Правила нанесення розмірів на кресленнях. Ділення кола на рівні частини	2
7	Прийоми креслення контурів деталей. Спряження	2
8	Нарисна геометрія – теоретична основа предмета. Види проектування. Проектування точки, відрізка прямої	2
9	Визначення поверхні тіла. Проектування призми та піраміди. Побудова проєкцій точок розташованих на поверхні геометричних тіл.	2
10	Проектування циліндра та конуса. Побудова проєкцій точок розташованих на поверхні геометричних тіл.	2
11	АксонOMETричні проєкції. Види, осі. Показники викривлення	2
12	Вправи. Зображення плоских і об'ємних фігур в аксонометричних проєкціях	2
13	Способи перетворення проєкцій. Знаходження натуральної величини плоских фігур	2
14	Переріз багатогранника проєктуючими площинами. Побудова розгортки багатогранника	2
15	Побудова комплексних креслень, аксонометрії перерізованих тіл	2
16	Переріз піраміди площиною	2
17	Взаємний перетин поверхонь геометричних тіл. Побудова ліній перетину. Комплексне креслення	2

	перетинаючих тіл обертання	
18	Побудова комплексних креслень та аксонометрії перетинаючих тіл	2
19	Машинобудівне креслення. Огляд стандартів ЄСКД. Загальні правила виконання креслень. Умовності і спрощення.	2
20	Виконання простих і складних розрізів на кресленнях деталей.	2
21	Загальні відомості про різьбу. Умовні зображення та позначення різьби	2
22	Креслення деталей. Ескізи. Виконання ескізу деталі.	2
23	Порядок складання робочого креслення деталі за її ескізом	2
24	Загальні відомості про складальні креслення. Послідовність виконання. Читання і деталювання складальних креслень.	2
25	Призначення і порядок заповнення специфікації	2
26	Загальні відомості про будівельні креслення. Креслення планів, розрізів, фасадів будівель.	2
27	Креслення генеральних планів. Читання будівельних креслень	2
28	Призначення і види технічних схем: кінематичні, гідравлічні, електричні тощо. Графічні зображення, що застосовуються при виконання схем. Позиційні позначення на схемах. Читання нескладних технічних схем.	2
29	Умовні графічні позначення на електричних схемах	2
30	Читання і виконання електричних схем за спеціалізацією	2
	Разом	60

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова лекальних кривих	4
2	Площина. Сліди площини. Положення площини	4

3	Спосіб заміни площин проекцій. Спосіб обертання	4
4	Побудова комплексних креслень, аксонометрії перерізаних тіл	4
5	Елементи технічного малювання. Виконання технічних малюнків	4
6	Рознімні та нерознімні з'єднання. Види і призначення	4
7	Умовні графічні зображення будівельних матеріалів, будівельних конструкцій	6
	Разом	30

8 Індивідуальні завдання - графічні роботи

№ з/п	Назва	Формат
1	Лінії креслень	зошит
2	Шрифти (титульний лист)	A4
3	Контури деталі	A4
4	Геометричні тіла	A3
5	Аксонометричні проекції	A4
6	Комплексне креслення багатогранника перерізаного площиною	зошит
7	Переріз піраміди площиною	A3
8	Перетин тіл обертання	зошит
9	Креслення деталі	A4
10	Креслення деталі (складний розріз)	зошит
11	Ескіз	зошит
12	Деталювання	зошит
13	Електрична схема	A3

9. Методи контролю

Поточний — тестовий контроль, опитування, графічні роботи.
Підсумковий — I семестр – диференційний залік

10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів.
2. Методичні вказівки до виконання графічних робіт.
3. Тестові завдання.

11. Рекомендована література

Базова

1. Сидоренко В. К. Креслення: (профі.рівень): підручник для 11 кл. загально-освіт. Навч. Закл. З навчанням укр. Мовою/ В. К. Сидоренко. – К.:Освіта, 2011. – 240 с.
2. В. Є. Михайленко. Інженерна та комп'ютерна графіка, К., «Каравела», 2012
3. В. В. Ванін. Оформлення конструкторської документації, К., «Каравела», 2012

Допоміжна

1. Сидоренко В. К. Креслення / В. К. Сидоренко. – Львів: Оріяна-Нова, 2004. – 356 с.
2. Біленко О. В., Пелагейченко М. Л. Технології: Підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти. Рівень стандарту. – Тернопіль: Астон, 2018. – 272 с.: іл.
3. В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан. Інженерна графіка та комп'ютерна графіка. К., Вища школа, 2000

12 Інформаційні ресурси

1. <http://kreslennja.com.ua/>
2. kreslennia.blogspot.com.

Викладач

Людмила ГУНДАРЕВА