

2. Оржеховська В.М. Словник з основних термінів і понять з превентивного виховання. – Т.: Тернограф, 2007. – 200 с.

3. Dictionary of education Ed. C.V. Good. – 2., imp. □ N.Y.; Ind.: McGraw-Hill book company, 1945. – 39, 495 p. – (McGraw-Hill ser. in education); Longman dictionary of contemporary English / [director, Della Summers]. – New ed. p. cm

**Кириченко О.С.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Миколаївський національний аграрний університет*

## **ТЕХНОЛОГІЇ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКІВ**

З точки зору багатofункціонального дослідження, моделювання застосовується для визначення або уточнення характеристик існуючих і конструйованих об'єктів. Основною науковою задачею моделювання є відтворення моделі на підставі її подібності з існуючим об'єктом. Модель повинна мати максимальну схожість з оригіналом. Основна відмінність моделі від оригіналу – здатність до гнучкого прогнозного зміни, не впливає на вихідні дані моделі. Технології 3D-моделювання представляють собою процес розробки математичного представлення будь-якого тривимірного тіла об'єкта за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Продуктом моделювання є 3D-модель.

Модель електроенергетичного устаткування може бути представлена у вигляді програмного коду або відображена у вюпорті чи вювері, як 3D-модель, а також за допомогою двовимірного зображення, що створюється за допомогою процесу рендерингу. В підготовці інженерів електроенергетиків 3D-моделі можуть створюватись автоматизовано. На відміну від фізичної реалістична 3D-модель не копіює досліджуваний об'єкт, а перетворює значення одних технічних ознак, процесів, обраних у якості незалежних, в значення інших ознак, обраних у якості залежних. Інформаційне значення 3D-моделі можна оцінювати за ступенем точності відображення та прогнозування змін досліджуваних електричних, теплових та міцнісних процесів за нових значеннях незалежних ознак [1; 3; 4].

Технологія представляє собою сукупність методів, засобів реалізації складного процесу шляхом поділу його на систему послідовних взаємопов'язаних процедур і операцій, які виконуються більш або менш однозначно і мають на меті досягнення високої ефективності певного виду діяльності. Технології тривимірного моделювання досліджуваного

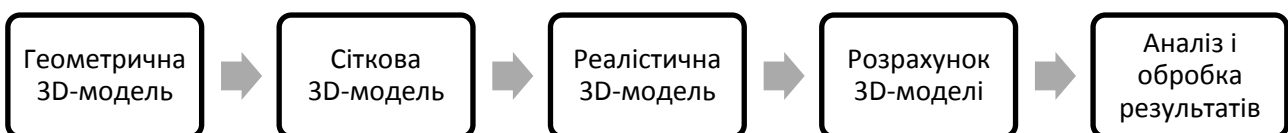
об'єкта, явища або процесу здійснюється шляхом побудови і вивчення його моделі [1; 2].

Технології 3D-моделювання надають можливість формувати у фаховій підготовці інженерів електроенергетиків ряд компетентностей, в тому числі інтегральні, загальні та спеціальні, тобто фахові. В рамках формування інтегральних компетентностей в процесі підготовки інженерів електроенергетиків можна розвивати здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій.

В рамках набуття загальних компетенцій в процесі підготовки інженерів електроенергетиків формується здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу 3D-розрахункових моделей, до використання інформаційних технологій в області 3D-проективання. Здібність застосовувати навички 3D-моделювання у практичних ситуаціях допомагає прискорити вирішення інженерних задач за фахом за умов дотримання обґрунтованості прийнятих рішень на основі набутих навичок проектування. Технології 3D-моделювання здатні візуалізувати електричні та температурні процеси, міцнісні властивості електроустаткування з використанням сіткових методів, виявляти та оцінювати ризики виходу з ладу електроенергетичного устаткування, розкривати зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням на стадії проектування.

Зазначені технології, також, надають можливість працювати автономно та в команді під час розробки геометричних, сіткових і реалістичних моделей з урахуванням властивостей електротехнічних матеріалів. В результаті 3D-моделювання майбутні інженери електроенергетики здатні використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.

Технологія 3D-моделювання електроенергетичного устаткування передбачає п'ять основних етапів, які зображено на рис. 1.



**Рис. 1. Основні етапи 3D-моделювання електроенергетичного устаткування**

Перший етап передбачає створення геометричної 3D-моделі. На цьому етапі створюється точна просторова копія електроенергетичного устаткування з використанням систем автоматизованого проектування,

таких як AutoCAD, Компас-Графік та інші. За допомогою вбудованої інструментарію відтворюються окремі структурні елементи складального креслення, які формують цілісність 3D-моделі розгляданого електроенергетичного устаткування. Створена геометрична модель має бути збережена в універсальному міжпрограмному графічному форматі векторної графіки для її подальшої обробки.

Сіткова модель створюється на другому етапі після імпорту геометричної 3D-моделі в розрахункову програму. Дана модель представляється розбитою на просторові ділянки з метою проведення розрахунку електричних і температурних параметрів та міцнісних властивостей електроенергетичного устаткування. Більшість сучасних програм здійснює розбиття 3D-моделі на просторові ділянки автоматично. В разі потреби можна виконати налаштування необхідного розміру сітки.

Третій етап передбачає створення реалістичної 3D-моделі електроенергетичного устаткування, яка враховує фізичні властивості задіяних електротехнічних матеріалів. За необхідності стандартні налаштування електротехнічних матеріалів можуть бути доповнені додатковими розрахунковими параметрами, такими як питомий електричний опір, коефіцієнт Пуассона, модуль Юнга та інші. Зазначені налаштування надають можливість досліджувати різні режими роботи електроенергетичного електроустаткування, в тому числі штатні та аварійні режими. Наприклад, 3D-моделювання температурного поля при різній величині струмів короткого замикання, структурного руйнування елементів електроенергетичного устаткування та інше.

На четвертому етапі здійснюється розрахунок 3D-моделі. Розрахунок складних 3D-моделей потребує значних обчислювальних потужностей та залежить від налаштувань сіткової моделі. П'ятий етап включає в себе аналіз та обробку отриманих результатів 3D-моделювання електроенергетичного устаткування. Отримані результати представлені в зручній графічній формі, що покращує візуальне сприйняття та розуміння фізичної природи процесів.

Таким чином, технологія 3D-моделювання для підготовки інженерів-електроенергетиків представляє собою специфічний процес, який розвиває абстрактне мислення, та надає можливість сформувати загальні та інтегральні компетентності за рахунок візуалізації фізичної природи процесів в електроенергетичному устаткуванні. Форма представлення розрахункової частини надає можливість отримання результатів роботи електроенергетичного устаткування як в штатних, так в аварійних режимах роботи. За необхідності виконані програмні налаштування можна змінити на прийнятні для запобігання аварійних режимів роботи та виходу з ладу електроенергетичного обладнання.

Такий тип моделювання забезпечить можливість подальшого професійного саморозвитку та самоудосконалення майбутніх інженерів-електроенергетиків.

### **Список використаних джерел:**

1. Бацуровська І. В. Етапи побудови педагогічної моделі підготовки магістрів до освітньо-наукової діяльності в умовах масових відкритих дистанційних курсів: алгоритм моделювання / І. В. Бацуровська // К.: Нові технології навчання: наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – 2015. – С. 37-41.

2. Самойленко О. М. Особливості технологічних підходів до навчання / О. М. Самойленко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2015. – № 2. – С. 266-274.

3. Стойкова В. Моделювання профільного навчання в регіоні: діагностико-прогностичний підхід / В. Стойкова // Імідж сучасного педагога. № 8/9. – С. 114-117.

4. Триус Ю. В. Інформаційно-аналітична система управління навчальним процесом ВНЗ / Ю. В. Триус, І. В. Стеценко, І. В. Герасименко, В. Г. Гриценко // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – Вип. 9. – С. 40-49.

**Кравченко С.О.**

*аспірант,*

*Полтавський університет економіки та торгівлі;*

**Медьєши Ю.С.**

*методист;*

**Рарицька А.П., Нестеренко А.Ю.**

*студенти,*

*Кам'янський державний енергетичний технікум*

## **АНАЛІЗ РІВНЯ ФОРМУВАННЯ ІКТ-КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ КАДЕТ**

На сучасному етапі розвитку України головними національними ресурсами є інформація і комунікація. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) – це величезні потоки зберігання, накопичування та обробки величезної кількості інформації з усіх сфер життя.

Щоб розкрити питання застосування ІКТ в освітньому процесі студентів-екологів КаДЕТ нами було проаналізовано відповідну наукову літературу та нормативні документи. В Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті говориться, що «лише за умови зростання освітнього потенціалу суспільства може бути забезпечене впровадження