

**ДИДАКТИЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ІНЖЕНЕРНО-ГРАФІЧНИХ  
КОМПЕТЕНЦІЙ СУДНОВИХ ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ**

**Знамеровська Наталія Павлівна**

к.п.н., доцент

**Татарінцева Юлія Геннадіївна**

асистентка

Херсонська державна морська академія

м.Херсон, Україна

**Анотація.** Дослідження питання дидактичних умов розвитку інженерно – графічних компетенцій при підготовці суднових інженерів - механіків має велике значення у формуванні у майбутніх механіків відповідних компетентностей. Стаття присвячена саме процесу розвитку інженерно – графічних компетенцій у освітньому процесі Херсонської державної морської академії при вивченні дисциплін механічної інженерії.

**Ключові слова:** графічна підготовка, інженерно-графічна компетентність, комп'ютерна графіка, технології навчання і контролю.

Традиційно базова графічна підготовка здобувачів вищої освіти (ВО), яка здійснюється на перших курсах, полягала в послідовному вивченні розділів нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки. Сьогодні ситуація змінюється, актуальним стає застосування інтеграційного підходу, при цьому істотно підвищується роль комп'ютерної графіки.

Вона стає не тільки предметом вивчення, а й засобом навчання, базою графічної підготовки здобувачів ВО. Комп'ютерна графіка є ефективним механізмом розвитку просторового мислення у здобувачів вищої освіти. Інструментальна підготовка здобувачів ВО до широкого використання CAD-систем при вирішенні навчальних завдань і виконанні проєктних завдань

сприяє формуванню у майбутніх випускників конструкторско-технологічних компетенцій, що відповідає сучасним вимогам до професійної діяльності суднового інженера-механіка.

**Вступ.** В умовах інформатизації виробництва, підвищення наукоємності сучасних технологій розширюються можливості використання комп'ютерних технологій і в області інженерно-конструкторської діяльності. Специфіка професійної діяльності суднового інженера-конструктора пов'язана з постійною необхідністю отримання, аналізу та обробки різноманітних даних, в тому числі, поданих в електронному виді. Велика частина інформації переробляється і представляється в графічному вигляді і вимагає від суднового інженера-механіка такої властивості як розвинене просторове мислення. Сучасні тенденції вимагають нових підходів до організації освітнього процесу, спрямованого на розвиток навичок проєктування і конструювання. Основою проєктно-конструкторської діяльності суднового інженера-механіка є інженерно-графічна компетентність. У технічному вузі вона формується в процесі наскрізної систематичної інженерно-графічної підготовки: базової інженерно-графічної на перших курсах - при вивченні інженерної графіки і профільної проєктно-конструкторської відповідно компетенцій суднового інженера-механіка - курсові та випускові проєкти [5].

На сучасному етапі базова інженерно-графічна підготовка здобувачів ВО здійснюється на кафедрі транспортних технологій та механічної інженерії ХДМА в рамках курсів «Інженерна графіка» та дисципліни за вибором здобувачів вищої освіти (ВО) - «Комп'ютерна інженерна графіка», які стають не тільки предметом вивчення і розробки конструкторської документації, а й засобом навчання здобувачів ВО. Комп'ютерна графіка є ефективним засобом розвитку просторового мислення здобувачів ВО, дозволяє активізувати процес навчання, врахувати індивідуальні особливості здобувачів ВО для розуміння сучасної графічної інформації.

**Метою** даної статті є дослідження дидактичних умов інженерно-графічної підготовки здобувачів ВО, що ґрунтуються на сучасних

комп'ютерних технологіях та умовах їх реалізації в освітньому процесі Херсонської державної морської академії.

Професійну підготовку фахівців саме морського профілю досліджували В. Бережна, С. Волошинов, М. Громкова, Н. Денисенко, О. Єгоричев, О. Ільїн, Е. Крайнова, С. Моркотун, С. Моторна, І. Сокол та ін. Так, на думку М.Кулакової [5, с. 24], професійною підготовкою здобувачів ВО є відповідний процес, під час якого формується й розвивається готовність до професійної діяльності фахівця. Визначена автором структура готовності до професійної діяльності морських спеціалістів, конкретизовані її компоненти, які розподілені такі групи: компоненти професійної характеристики готовності: змістовий, мотиваційний, оцінювальний, і компоненти, що характеризують особистісні якості морського фахівця.

Проведений аналіз наукових досліджень показує, що інтегральним поняттям, яке значною мірою характеризує усі аспекти професійної діяльності майбутніх здобувачів морської ВО є поняття «готовність».

Професійна підготовка це складова єдиної освітньої системи, зміст якої включає поглиблене засвоєння здобувачами ВО наукових основ професійної діяльності, розвиток спеціальних практичних навичок і вмінь, формування особистісних якостей, важливих для майбутнього фахівця [2, с. 274–275].

**До компонентів професійної готовності суднових механіків відносять наступні:**

1) фаховий: система знань, умінь і навичок необхідних для майбутньої діяльності суднового механіка, яка включає цикл професійних компетентностей, цикл практичної підготовки

2) мотиваційний: усвідомлена настанова на майбутню професійну діяльність; інтерес до підвищення рівня своїх компетентностей;

3) творчий: вирішення проблемних завдань в умовах нестандартної ситуації; самостійність, творчий підхід до переобладнання наявних суднових технічних засобів для потреби екіпажу в критичних для екіпажу та судна умовах;

4) комунікативний: вміння знаходити спільну мову з членами екіпажу; досконале володіння англійською мовою – професійною за стандартами (ІМО).

**Грунтуючись на психолого-педагогічних засадах формування професійної готовності суднових механіків у морських навчальних закладах ми виокремили наступні складові:**

1) компетентнісний, який досліджувався у 2014-2019 р.р. у Херсонській державній морській академії, яка приймала участь у відповідному експерименті;

2) особистісно-орієнтований;

3) модульно-трансферний;

4) технологічний;

5) діяльнісний;

6) комунікативний, який передбачає спілкування між людьми.

**Процес підготовки майбутніх судових механіків ґрунтується на таких дидактичних принципах:**

1) науковість – міжпредметна інтеграція знань з дисциплін науково природничого та фахового спрямування;

2) доступність - системне подання навчального матеріалу від простого до складного;

3) системність і послідовність – становлення міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків у навчальному матеріалі;

4) свідомість та активність – позитивна мотивація до навчання;

5) наочність – використання різних засобів навчання;

6) зв'язок з фаховою діяльністю – використання симулятивних навчальних ситуацій з наближенням до реальних професійних завдань;

7) індивідуальний підхід – врахування викладачами рівня пізнавальної самостійності здобувачів ВО.

Аналіз наукових досліджень у сфері вимог до професійної підготовки фахівців морського профілю дозволив визначити педагогічні умови, що будуть сприяти професійній підготовці майбутніх суднових механіків:

- 1) позитивна мотивація професійного інтересу здобувачів ВО;
- 2) запровадження компетентнісного підходу під час викладання професійнозорієнтованих дисциплін.

Проблема вдосконалення процесу підготовки інженерів-механіків морської галузі інженерно-графічним дисциплінам є актуальною та своєчасною в контексті вимог ПДНМВ до результатів їх підготовки. Комп'ютерна графіка - основа графічної підготовки здобувачів ВО безпосередньо пов'язана з використанням комп'ютерних технологій, вона є однією з найбільш затребуваних інформаційних технологій і призначена для створення і обробки різних зображень за допомогою апаратних і програмних засобів комп'ютера, які сприяють математичному і геометричному моделюванню об'єктів, а також методам візуалізації цих процесів [3,с.10], що представлені у вигляді: проєкцій, зображень, рисунків, креслеників, схем, діаграм, графіків, відеороликів, слайдів, що більш доступні для сприйняття здобувачами ВО. Як ми бачимо з досліджень, які підтверджують припущення, що запам'ятовування візуальної інформації відбувається ефективніше при застосуванні графічного візуального матеріалу. Ілюстрації у вигляді візуальних процесів допомагають інтуїтивно уявляти і спонукають здобувачів ВО до творчого пошуку [1, с. 135]. Комп'ютерна графіка застосовується для вирішення різноманітних технічних задач: можна використовувати як для двовимірну для отримання плоских 2D зображень-проєкцій і тривимірних наочних як 3D-графіка. Зображення можна розглядати як статичні, нерухомі, незмінні, чи як комп'ютерну анімацію при пошуку технічних форм двох чи трьохвимірних об'єктів. Галузі застосування комп'ютерної графіки дуже різноманітні. У всіх галузях використовується оброблена комп'ютерна інформація у вигляді схем, графіків, діаграм і інших матеріалів. Сучасні конструкторські технології при розробці нових транспортних моделей спираються на тривимірне віртуальне моделювання. Інженери-конструктори представляють проєкти в комп'ютерному варіанті, що допомагає їм наочно уявити вид створюваного виробу, і дозволяє провести ескізний пошук форми швидше, ніж у ручному режимі і дає змогу виконувати

художньо-конструкторський аналіз якості розробки, а також дає можливість надати замовнику різні варіанти форми і складових деталей наочно.

**Комп'ютерна інженерна графіка може використовуватись у таких напрямках [2, с.]:**

- наукова графіка для обробки та представлення результатів експериментів, побудови зображень абстрактних об'єктів.

- ділова графіка для представлення показників роботи установ (графічного представлення планових показників ремонту суднового обладнання та планування ремонту судна, звітної документації, статистичних зведень та ін).

Засвоєння комп'ютерної інженерної графіки повинно бути спрямовано на інструментальну підготовку здобувачів ВО до використання САД-систем при вирішенні учбових і виконанні проєктних завдань, а також отримати уявлення про способи отримання і можливі застосування графічних зображень, виконаних за допомогою комп'ютерних програм.

У процесі навчання мають бути широко представлені різні форми графічних об'єктів як плоскі 2D-зображення, так і наочних 3D-моделей комп'ютерної графіки. Просторові моделі об'єктів дозволяють здобувачам ВО краще осмислити цілі учбової діяльності [4]. У рамках дисципліни базова графічна підготовка сприяє формуванню інженерно-графічної компетентності здобувачів ВО, які навчаються за напрямами в області техніки і технології.

**Орієнтовна система інженерно-графічної підготовки включає в себе:**

- для цілеспрямованості інженерно-графічної підготовки здобувачів ВО повинні бути визначені очікувані результати навчання, які легко діагностувати у ході навчання [4];

- чітко сформулювати вимоги до результатів навчання комп'ютерної інженерної графіки;

- визначення знань, необхідних здобувачам ВО у процесі засвоєння;

- встановити інструментальні вміння, які повинні отримати здобувачі ВО в ході лабораторних занять;

– компетентнісно-орієнтовані завдання і тести допоможуть оцінити рівень сформованості інженерно-графічних компетенцій здобувачів ВО після засвоєння курсу навчання.

Аналізуючи дослідження з організації інженерно-графічної підготовки здобувачів ВО, ми визначили її структуру та етапи: при проведенні лекційних і лабораторних занять використовувати можливості сучасних комп'ютерних технологій, демонструвати здобувачам ВО якісні сучасні матеріали і програми, що допомагають формувати відповідні графічні компетентності.

Для ефективного проведення лабораторних занять розроблені інструкції з поетапним виконанням відповідних завдань у графічному середовищі AutoCAD. Готові комп'ютерні зображення для системи контролю та діагностики результатів графічної підготовки, тестові графічні завдання, а також проведення статистичного аналізу даних про успішність здобувачів ВО і використання відповідних коригуючих заходів. Одночасно необхідно вимагати від здобувачів ВО задовільних навичок використання комп'ютерної графіки в різних видах учбової діяльності: при розв'язуванні завдань, виконання самостійної роботи, підготовці презентацій для захисту курсових проектів чи дослідницької роботи, підготовка і захист випускних робіт.

За вимогами щодо компетентності згідно з Кодексом про підготовку й дипломування моряків та несення вахти (ПДМНВ) на право одержання диплома про посадову кваліфікацію та інших документів. Судновий механік має знати інструкції з експлуатації суднових засобів та систем, будову й дію головної енергетичної установки й допоміжних механізмів, котлів і технічних засобів, які забезпечують їх роботу, суднових автоматизованих парогазоенергетичних установок, суднових пристроїв, систем та засобів автоматизації, інструкції з їх експлуатації й ремонту; основні принципи несення вахтової служби; правила та нормативні документи Регістру судноплавства України або іншого класифікаційного товариства, яке здійснює технічний нагляд за судном; положення міжнародних конвенцій та резолюцій Міжнародної морської організації (ІМО) щодо охорони життя людини на морі

(СОЛАС), запобігання забрудненню із суден (МАРПОЛ), про підготовку й дипломування моряків та несення вахти (ПДМНВ) тощо; правила користування ручними та іншими вимірювальними і випробувальними інструментами та обладнанням, виявлення та усунення несправностей відповідно до вимог інструкцій; суднову електротехніку, електричне устаткування та електронне суднове обладнання; основи систем автоматики, приладів і керування; правила експлуатації суднових перетворювачів, генераторів та їх систем керування і т.п.

Щоб справлятися з вищезазначеними функціональними обов'язками, судновий механік має володіти інженерно-графічними компетентностями.

Комп'ютерна інженерна графіка - основа інженерно-графічної підготовки здобувачів ВО, яка відповідає потребам проєктно-конструкторської та інженерної діяльності випускників - суднових механіків.

**Тому у процесі експериментальної роботи на першому її етапі було визначено методи формування інженерно-графічних компетенцій здобувачів ВО (суднових механіків) засобами комп'ютерних технологій:**

1) структурування навчального матеріалу за компетенціями, планування навчальної діяльності та визначення оціночних критеріїв результатів успішності здобувачів ВО;

2) вироблення навичок роботи в графічних редакторах САД у здобувачів ВО, виконання розрахунково-графічних робіт (РГР);

3) використання мультимедійного супровіду (наприклад, мультимедіабордів) на лекційних і лабораторних заняттях, використання графічних завдань при розробці системи автоматизованого тестування;

4) підготовка здобувачами ВО презентацій для захисту РГР, курсових та дипломних проєктів, виступів на студентських наукових конференціях;

5) створення та оформлення навчальних лабораторій та аудиторій наочною учбовою інформацією, проведення профорієнтаційних заходів при залученні випускників шкіл для вступу до академії;

б) розробка та створення демонстраційних моделей для ілюстрації методу проєкціювання, утворення поверхонь і їх перетину, розробка рухомих моделей конструкторських виробів і складальних одиниць.

При оцінюванні ми зіткнулися з проблемою організації оціночних заходів, які показують досягнення майбутніх судових механіків при самостійному виконанні індивідуальних графічних завдань проєктної спрямованості і курсових чи дипломних проєктів. При оцінці завдань треба враховувати як професійну складову навчальної діяльності (компетентнісне навчання), так і інструментальну підтримку цієї діяльності, що забезпечує в значній мірі досягнення запланованого рівня компонентів професійних компетенцій (умінь, володінь). У даний час при оцінці інструментальної складової графічної підготовки використовується в основному тільки сам факт виконання завдання з використанням комп'ютера або враховується швидкісний фактор (оцінюється час виконання або обсяг завдань, виконаних за певний період часу) [5]. Необхідно при оцінці якості створюваних креслеників здобувачами ВО і конструкторської документації до них, додати до результатів оцінювання оптимальності і технологічності реалізованого алгоритму побудови моделі. Така оцінка допоможе встановити рівень володіння здобувачами ВО саме технологіями комп'ютерного моделювання.

**Висновок.** Використання комплексної інформатизації на робочому місці, а саме: під час практики або рейсу, судовими механіками вимагає від них не тільки якісної інженерно-графічної підготовки, але й уміння користуватися CAD - програмами.

Першим етапом формування інженерно-графічних компетенцій є базова інженерно-графічна підготовка проведена на початковому етапі навчання здобувачами ВО. Основою цієї підготовки є інженерна графіка як компонент математичної та науково-природничої підготовки, та вибіркова дисципліна «Комп'ютерна інженерна графіка». При організації навчального процесу необхідно передбачати види навчальної діяльності, що вимагають застосування різних варіантів використання напрямків комп'ютерної інженерної графіки.

Для якісної підготовки здобувачів ВО увага повинна приділятися саме інструментальній підготовці здобувачів ВО з оволодіння уміннями роботи з CAD-системами, навичками формоутворення електронних 3D моделей і створення асоціативних 2D-зображень, розробці графічної і текстової документації за допомогою комп'ютера.

Виникає необхідність подальшого вдосконалення роботи зі створення оціночних засобів для визначення рівня оволодіння здобувачами ВО інженерно-графічними компетенціями відповідно до подальшого використання комп'ютерної інженерної графіки і вимог до професійної діяльності фахівців у галузі суднової механіки.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бокарев М. Ю. Педагогические условия профориентированного обучения морских инженеров на начальных этапах их подготовки: дисс. канд. пед. наук: 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования». – Калининград, 2000. – 182 с.

2. Дендеренко А.А. Интеграция дисциплин естественно-математического и профессионального циклов как фактор повышения уровня подготовки студентов морского вуза: материалы VII международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы математического образования в школе и вузе», 24-27 сентября 2013г./ Под ред. Э.К.Брейтигам, Е.Н.Дроновой. – Барнаул : АлтГПА, 2013. – 292 с.

3. Сиденко Л.А. Комп'ютерна графіка та геометричне моделювання: Навчальний посібник. СПб .: Пітер, 2009.- 224 с.

4.Ляшенко У.І. Професійна підготовка суднових механіків засобами міждисциплінарної інтеграції.-// Наукові записки. Серія: педагогіка.–2015.– №3

5. Усанова Є.В. Формування базового рівня геометрографічної компетентності у майбутніх фахівців в області техніки і технології: автореф. дис .канд. пед. наук: 13.00.08. Казань, 2016.- 24 с.