

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-npu-149.2020.18>

УДК 378.147

Соловійова О. В.

ПЕДАГОГІЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ КОНЦЕПТИ НАВЧАННЯ КУРСУ ГЕОМЕТРОГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ТЕХНІЧНОМУ ЗАКЛАДІ

Виробництво і промисловість отримали в своє розпорядження новітні могутні технології: машинобудівні, інформаційні, телекомунікаційні та інноваційні (консалтинг, трансфер, інжиніринг тощо). Все це дозволяє підприємствам підняти якість і рівень своєї діяльності за рахунок новітніх винаходів, оптимізації технологічних процесів і ін. Разом з перерахованими технологіями, однією із значущих в підвищенні ефективності виробництва і промисловості є автоматизація проектно-конструкторських робіт. Тож виникає необхідність оновлення геометрографічної підготовки майбутніх інженерів з метою актуалізації вищої технічної освіти для підготовки висококваліфікованих фахівців, затребуваних на сучасному ринку праці.

У статті представлені методичні та педагогічні аспекти навчання курсу геометрографічних дисциплін у технічному закладі, визначена мета вивчення кожного розділу дисципліни та їх взаємозв'язок. Також приведені основні групи компетентностей студента молодших курсів та випускника вищої технічної школи, їх професійно важливі якості, вимоги до рівня знань, умінь та навичок.

Визначивши загальні цілі і завдання курсу, очікувані результати і зв'язок його з іншими дисциплінами навчального плану, можна приступити до встановлення обсягу і змісту навчального матеріалу, аналізу навчальної програми, послідовності вивчення окремих тем і розділів, вибору методів навчання і найбільш доцільних форм навчальної роботи, визначенню обсягу самостійної роботи студентів і способів її організації.

Узагальнюючи викладений матеріал, можна стверджувати, що вдосконалення курсу нарисної геометрії можливе при реалізації зазначених у статті основних напрямів модернізації навчання.

Ключові слова: *геометрографічні дисципліни, нарисна геометрія, інженерна графіка, комп'ютерна графіка, цілі та завдання курсу геометрографічних дисциплін, модернізація навчання.*

Сучасні комп'ютерні 3D-можливості, дозволяють документувати винаходи у вигляді віртуальних 3D-моделей, що звільняє креслення від ролі єдиного можливого способу представлення графічної інформації, реалізують можливість проведення випробувань дослідного зразка безпосередньо у віртуальному просторі, що значно полегшує виробничий процес і приводить до відчутної економічної і виробничої вигоди.

Тож виникає необхідність оновлення геометрографічної підготовки майбутніх інженерів з метою актуалізації вищої технічної освіти для підготовки висококваліфікованих фахівців, затребуваних на сучасному ринку праці.

Першою навчальною дисципліною, що бере участь у геометрографічній підготовці інженерів, стала нарисна геометрія. Причиною її появи була необхідність підготовки інженерного корпусу фахівців, у яких розвинене просторове уявлення і уява, що дозволяє представити в думках форму

предметів, їх взаємне розташування в просторі і досліджувати їх властивості; розвинене конструктивно-геометричне мислення для вирішення інженерних завдань; сформовані здібності до аналізу і синтезу просторових форм і відносин на основі графічних моделей простору.

На другому етапі до геометрографічної освіти увійшла інженерна графіка, яка з'явилася ще у СРСР після створення Державних стандартів (ДУСТ) для машинобудівних креслень у 1929 р., що є єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД). Метою нововведеної в геометрографічну освіту навчальної дисципліни “Інженерна графіка” стало вивчення визначених державними стандартами правил розробки, оформлення і читання конструкторської документації.

Третя дисципліна – “Комп’ютерна графіка” – увійшла до програм геометрографічної освіти технічних вузів не більше десяти років тому. Пов’язано це було з появою і розвитком комп’ютерної техніки і технологій.

Дисципліни, що відповідають за сучасну геометрографічну підготовку майбутніх інженерів, показують, що нарисна геометрія, інженерна і комп’ютерна графіка покликані функціонально вирішувати одне загальне завдання: реалізація творчої ідеї винахідника, конструктора.

Бакалавр і дипломований фахівець повинні мати досвід виконання ескізів і креслень технічних деталей і елементів конструкції вузлів виробів своєї майбутньої спеціальності, а також мати уявлення: про принцип роботи конструкції, показаної на кресленні; про основні технічні процеси виготовлення деталей; про можливості комп’ютерного виконання креслень; про міжнародні стандарти.

Згідно загальної характеристики професії [1], інженер повинен знати: нарисну геометрію і креслення; стандарти, що діють; нормативи ЄСКД і правила оформлення проектно-конструкторської документації. Повинен уміти: аналізувати технічну інформацію, представлену як в аналітичній, так і в графічній інтерпретації; “читати” креслення, співвідносити їх з реальними об’єктами; узагальнювати і систематизувати; прогнозувати показники і результати роботи.

Повинен мати професійно важливі якості: конструктивне і логічне мислення; уважність, точність і акуратність; уміння ухвалювати обґрунтовані і відповідальні рішення; організаторські здібності.

Як і будь-який вид компетентності, інженерно-графічна компетенція – багатопланове поняття. Його можна трактувати і дуже широко, і цілком конкретно. Зокрема, широке тлумачення поняття подає А. В. Петухова [2]: “Геометрографічна компетентність – це сукупна інтегральна характеристика особи, що включає такі її особливості, як інженерна технологічна письменність, інформаційна культура. Інженерно-графічна компетентність включає знання особливостей і стандартів оформлення креслярської документації, пов’язаних з технологією виробництва проєктованих виробів і етапами “життєвого циклу виробу або конструкції”; уявлення про склад і наповнення інженерно-графічної документації, що формується на різних рівнях інженерної діяльності; володіння

сучасними засобами створення, обробки і зберігання креслень”.

З визначення видно, що ця компетенція формується впродовж всього періоду навчання, але нарисна геометрія закладає її базис.

Стосовно студентів молодших курсів інженерно-графічну компетенцію можна розглядати конкретніше, а саме: студент володіє інженерно-графічною компетенцією, якщо він здатний:

– представити візуально-образні геометричні моделі абстрактних об'єктів по запропонованому зразку;

– грамотно аналізувати просторові ознаки геометричного об'єкта з представлених площинних проєкціях;

– вірно зіставити просторове зображення геометричної моделі об'єкта її плоским проєкціям і навпаки;

– задіювати просторове мислення в процесі виконання ряду формальних двомірних перетворень над тривимірним геометричним об'єктом або моделлю при розгляді просторового завдання на площині;

– практично здійснювати графічні побудови двомірних проєкцій на площині і оперувати ними при вирішенні метричних і позиційних завдань;

– витримати точність і акуратність графічних побудов;

– застосувати оригінально-творчі елементи і прийоми графічного оформлення у вирішенні завдань і виконанні етюра;

– чітко і лаконічно збудувати логічне пояснення алгоритму і ходу рішення поставленої графічної задачі.

При цьому слід мати на увазі, що подача навчального матеріалу студентам, його зміст, послідовність викладу тощо повинні забезпечувати дотримання відомих дидактичних принципів: системність і послідовність, доступність і науковість при максимальній активності студентів, а також формування у них загальної картини предмету, побудованої на основі його внутрішньої логіки, розвитку творчого мислення, уміння узагальнювати і практично осмислювати матеріал, що вивчається.

Державні освітні стандарти встановлюють вимоги до змісту дисципліни залежно від спеціальності або напрямку і кількості навчального часу, що відводиться кафедрою відповідно до навчального плану спеціальності.

Обов'язковий мінімум змісту геометрографічної освіти

Уміти:

– визначати геометричну форму простих деталей по їх зображеннях;

– виконувати графічні зображення, як з природи, так і по кресленню деталі.

Розвинути:

– навик вирішення не стандартних інженерних завдань;

– навик проектування, конструювання і моделювання.

Що стосується методів вирішення типових завдань, то позиційні і метричні завдання нарисної геометрії можуть вирішуватися як графічними, так і аналітичними методами.

З появою ПК і програмного забезпечення, що дозволяють аналітичними методами точніше вирішувати геометричні завдання і автоматично

відображати результати рішення в графічному вигляді на екрані монітора, почали висловлюватися думки про зміну змісту нарисної геометрії як навчальної дисципліни, так і збереженні його в традиційному вигляді. С. А. Попів і П. А. Варфоломєєва вважають, що використання "елементів комп'ютерної графіки вдало доповнює традиційний курс нарисної геометрії, коли виконання звичайних креслень доповнюється лабораторним практикумом, в якому студенти розробляють програми для побудови на екрані монітора лінії перетину поверхонь обертання" [3, с. 41].

Практика показала, що широкого впровадження ЕОМ для автоматизації аналітичного вирішення завдань нарисної геометрії в процес навчання поки не відбулося. Це пояснюється тим, що студенти першого курсу не мають достатнього досвіду роботи з обчислювальною технікою, а виділити час на вивчення мов програмування в курсі нарисної геометрії не представляється можливим. Проте, при сучасному рівні програмного забезпечення, появі прикладних графічних програм, таких як AUTOCAD, – T-FLEX, КОМАС-3D, Solid Works тощо мова нарисної геометрії стала зрозуміла комп'ютеру. Використання таких графічних редакторів дозволяє отримувати точне графічне вирішення завдань на екрані дисплея і вимагає тільки елементарної комп'ютерної письменності. Це відкриває великі можливості для використання комп'ютерів при вивченні нарисної геометрії.

Абсолютно ясно, що традиційними методами і засобами освітнього процесу неможливо здійснити підготовку компетентних фахівців високого рівня. Отже, необхідно внести істотні зміни до цілей, змісту, і технологій підготовки інженерних кадрів, форм організації і управління процесом навчання, освітніх програм (включення інноваційної складової), системи контролю і оцінки рівня і якості інженерної освіти, навчально-методичного забезпечення. Все це власне і є головним показником інновацій в системі освіти і відповідає концепції модернізації російської освіти на сучасному етапі. Значно зростає роль самостійної роботи, оскільки компетенція – це особова якість людини.

Напрями модернізації навчання

Аналіз матеріалів нарад і конференцій, присвячених стану, проблемам і тенденціям розвитку геометрографічної підготовки вищої технічної школи, показує, що найбільш вірогідними напрямками модернізації навчання фахівці вважають:

1. Реалізацію вирішення проблеми довузівської геометрографічної підготовки майбутніх абітурієнтів шляхом конфігурації шкільного профільного навчання. Цей напрям може бути реалізованим, на думку Л. У. Туркиної [4, с. 107], як модель внутрішньошкільної профілізації, здійснюваної шляхом набору елективних курсів, серед яких може бути реалізований шкільний курс графіки, из яких що вчать; підбирають власний індивідуальний профіль навчання.

2. Використання диференційованого підходу на початковому етапі навчання геометрографічним дисциплінам у вузі, з метою допомогти влитися в

процесі навчання “слабким” студентам, за рахунок застосування індивідуальних додаткових занять або проведення коректувально-розвиваючих курсів.

3. Апробація різних варіацій змісту навчальної дисципліни і розгляд педагогічних, психологічних, методологічних аспектів при їх реконструкції, з метою урахування специфіки майбутньої професії [5, с. 87].

4. Відстежування, розвиток і координація взаємозв'язків проникнення суміжних технічних і спеціальних дисциплін, з метою первинної мотивації вивчення геометрографічних дисциплін [6, с. 73].

5. Впровадження прийомів стимулювання навчальної діяльності студентів, наприклад: схвалення, похвала, винагорода високим балом, подяка за успіхи в навчанні, “винагорода” вільним часом, який дозволяє їм звільнити частину часу для занять з інших дисциплін [7, с. 97].

6. Застосування активних методів навчання, направлених на розвиток інтересу з метою активації пізнавальної діяльності студента і підвищення рівня мотивації вивчення дисципліни, за допомогою не примушення, а пробудження його активності і самостійності, тобто створення рушійної сили процесу навчання.

7. Введення до навчального процесу ділових ігрових ситуацій, заснованих на принципі імітаційного моделювання ситуацій реальної професійної діяльності у поєднанні з принципами проблемної і спільної діяльності.

Узагальнюючи викладені думки, можна стверджувати, що вдосконалення курсу нарисної геометрії можливе при реалізації наступних напрямів модернізації:

– переструктурування навчальних програм з чітким виділенням питань, що виносяться несамотійне опрацювання;

– перехід на методи навчання, що відповідають компетентнісній моделі професійної підготовки, сприяючі активізації студентів і їх самореалізації;

– особлива увага приділяється мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів, перш за все їх самостійної роботи;

– активізація, інтенсифікація та індивідуалізація процесу вивчення курсу нарисної геометрії можливі при активному використанні можливостей ІКТ; особлива роль тут відводиться електронним навчально-методичним комплексам, що реалізують єдину методологію представлення навчального матеріалу, зв'язаність теорії, практики і, контролю, що забезпечує єдність аудиторної і позааудиторної діяльності;

– при розробці дидактичних матеріалів, у тому числі й електронних навчально-методичних комплексів, особлива увага повинна приділятися інтерактивності, динамічному пред'явленню і візуалізації графічного матеріалу, відповідних психологічним особливостям сприйняття.

Реалізація цих напрямів вимагає розробки технології організації самостійної роботи студентів з курсу нарисної геометрії в умовах переходу на компетентнісну модель професійної підготовки і активного впровадження засобів ІКТ в освітній процес.

Використана література:

1. Информационные и коммуникационные технологии в подготовке преподавателей. Руководство по планированию. Division of Higher Education, ЮНЕСКО, 2005 г. 286 с.
2. Олефіренко Т. О. Формування графічної компетентності у майбутніх учителів технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Т. О. Олефіренко. Київ, 2012. 20 с.
3. Основные дидактические принципы начертательной геометрии / Л. А. Найниш, Н. Е. Макарова, В. В. Викторов и др. *Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика* : международ. межвуз. науч.-метод. сб. тр. каф. граф. дисциплин. Нижний Новгород, 2000. – Вып. 5. С. 12-19.
4. Сидорук Р. М., Райкин Л. И., Плоткин Е. Е. Интегрированные среды компьютерной графики. *Графикон'94* : материалы 4-й Международ. конф. по компьютерной графике и визуализации. Н. Новгород, 1994. С. 64-66.
5. Чемоданова Т. В., Ковалева Е. Ю. Интерес как движущая сила процесса графической подготовки студентов в системе “колледж-вуз”. *Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе* : сб. тр. Всерос. совещания зав. каф. граф. дисциплин вузов РФ. Челябинск, 2007. Т. 1. С. 94-100.
6. Дзеджула О. М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів : автореф. дис. ... докт. пед. наук / О. М. Дзеджула ; Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2007. 47 с.
7. Бразговка О. В. Содержательные аспекты технологии формирования графической грамотности [Электронный ресурс]. Pandia.ru. Энциклопедия знаний. Режим доступа : <http://pandia.org/text/78/026/16989.php>

References:

- [1] Informacionnye i kommunikacionnye tehnologii v podgotovke prepodavatelej. Rukovodstvo po planirovaniyu. Division of Higher Education, YuNESKO, 2005 g. 286 s.
- [2] Olefirenko T. O. Formuvannia hrafichnoi kompetentnosti u maibutnix uchyteliv tekhnolohii : avtoref. dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 / T. O. Olefirenko. Kyiv, 2012. 20 s.
- [3] Osnovnye didakticheskie principy nachertatelnoj geometrii / L. A. Najnish, N. E. Makarova, V. V. Viktorov i dr. Nachertatelnaya geometriya, inzhenernaya i kompyuternaya grafika : mezhdunarod. mezhvuz. nauch.-metod. sb. tr. kaf. graf. disciplin. Nizhnij Novgorod, 2000. – Vyp. 5. S. 12-19.
- [4] Sidoruk P. M., Rajkin L. I., Plotkin E. E. Integrirovannye sredy kompyuternoj grafiki. Grafikon'94 : materialy 4-j Mezhdunarod. konf. po kompyuternoj grafike i vizualizacii. N. Novgorod, 1994. S. 64-66.
- [5] Chemodanova T. V., Kovaleva E. Yu. Interes kak dvizhushaya sila processa graficheskoy podgotovki studentov v sisteme “kolledzh-vuz”. Sostoyanie, problemy i tendencii razvitiya graficheskoy podgotovki v vysshej shkole : sb. tr. Vseros. soveshaniya zav. kaf. graf. disciplin vuzov RF. Chelyabinsk, 2007. T. 1. S. 94-100.
- [6] Dzhedzhula O. M. Teoriia i metodyka hrafichnoi pidhotovky studentiv inzhenernykh spetsialnostei vyshcheykh navchalnykh zakladiv : avtoref. dys. ... dokt. ped. nauk / O. M. Dzhedzhula ; Ternopil'skyi natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni Volodymyra Hnatiuka. Ternopil, 2007. 47 s.
- [7] Brazgovka O. V. Soderzhatelnye aspekty tehnologii formirovaniya graficheskoy gramotnosti [Elektronnyj resurs]. Pandia.ru. Enciklopediya znaniy. Rezhim dostupa : <http://pandia.org/text/78/026/16989.php>

СОЛОВЬЕВА ЕЛЕНА. Педагогические и методические концепты обучения курсу геометрографических дисциплин в техническом заведении.

Производство и промышленность получили в свое распоряжение новейшие могущественные технологии: машиностроительные, информационные, телекоммуникационные и инновационные (консалтинг, трансфер, инжиниринг и т.п.). Все это позволяет предприятиям поднять качество и уровень своей деятельности за счет новейших изобретений, оптимизации технологических процессов и т.д. Вместе с перечисленными технологиями, одной из наиболее значимых в повышении эффективности производства и промышленности является автоматизация проектно-конструкторских работ. Так что возникает необходимость обновления геометрографической подготовки будущих инженеров с целью актуализации высшего технического образования для подготовки

высококвалифицированных специалистов, затребованных на современном рынке труда.

В статье представлены методические и педагогические аспекты обучения курсу геометрографических дисциплин в техническом заведении, обозначена цель изучения каждого раздела дисциплины и их взаимосвязь. Также приведены основные группы компетентностей студента младших курсов и выпускника высшей технической школы, их профессионально важные качества, требования к уровню знаний, умений, навыков.

Определив общие цели и задачи курса, ожидаемые результаты и его связь с другими дисциплинами учебного плана, можно приступить к установлению объема и содержания учебного материала, анализу учебной программы, последовательности изучения отдельных тем и разделов, выбору методов обучения и наиболее целесообразных форм учебной работы, определению объема самостоятельной работы студентов и способов ее организации.

Обобщая изложенный материал, можно утверждать, что усовершенствование курса начертательной геометрии возможно при реализации изложенных в статье основных направлений модернизации обучения.

Ключевые слова: геометрографические дисциплины, начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, цели и задачи курса геометрографических дисциплин, модернизация обучения.

SOLOVIOVA O. Pedagogical and methodical concepts of teaching geometrographic courses in technical institution.

Industry and production have received in their disposal the newest powerful technologies: machine-building, informational, telecommunicational and innovational (consulting, transferring, engineering ect.) all these allows for enterprises to raise the quality and level of their activity at the expense of the newest inventions, an optimizations of technological processes and other. Together with the above technologies, one of the significant in industry raising effectiveness and production are the works of design and engineering automatization. So there is a need for the upgrade of the geometrographic preparation of future engineers with the goal of actualization of higher technical education for training the highly skilled specialists, demanded on the modern labor market.

In this article are presented methodical and pedagogical aspects of course teaching geometrographical disciplines in technical institution, the aim of learning of each chapter of discipline and their connection are defined. Also the main groups of students competencies of younger courses and graduate of higher technical school are given, and their professionally important qualities skills and knowledges.

Having indified the overall goals and objective of the course, its connection and expected results with another disciplines of curriculum, we can begin to establish the volume and content of educational material, analysis of the curriculum, sequence of the study of separate topics and sections, choosing the methods of learning and the most appropriate forms of educational work, determining the amount of independent work and the ways of its organization.

Summarizing the presented material, we can argue, that improving the course of descriptive geometry is possible in the implementation in the article of main directions of the educational modernization.

Keywords: geometrografical disciplines, descriptive geometry, engineering design, computer design, goals and objectives of the course of geometrografical disciplines, educational modernization.