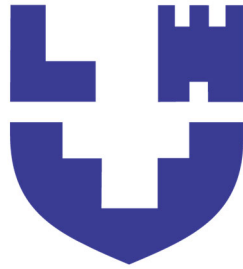


**Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет**



ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньої програми «Матеріалознавство», «Індустріальний інжиніринг
та менеджмент»
спеціальності 132 Матеріалознавство
галузі знань 13 Механічна інженерія
денної та заочної форм навчання

Луцьк 2023

УДК 004.896

В 43

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій
Луцького НТУ

Директор бібліотеки _____ С.С. Бакуменко

Рекомендовано до видання вченою радою факультету митної справи, матеріалів
та технологій ЛНТУ, протокол № ____ від « ____ » _____ 2023 року.

Голова вченої ради факультету ММТ _____ В.В. Ткачук

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри матеріалознавства ЛНТУ, протокол
№ 9 від «19» травня 2023 року.

Завідувач кафедри

матеріалознавства _____ М.Д. Мельничук

Укладачі: _____ С.В. Мисковець, кандидат технічних наук,
(підпис) доцент ЛНТУ

_____ Ю.П. Фещук, кандидат технічних наук,
(підпис) доцент ЛНТУ

Рецензент: _____ Д.А. Гусачук, кандидат технічних наук,
(підпис) доцент ЛНТУ

Відповідальний

за випуск: _____ М.Д. Мельничук, кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри матеріалознавства ЛНТУ.

В 43 Використання комп'ютерних технологій в матеріалознавстві: Методичні
вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти освітніх програм «Матеріалознавство» та
«Індустріальний інжиніринг та менеджмент» спеціальності 132 Матеріалознавство
галузі знань 13 Механічна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад.
С.В. Мисковець, Ю.П. Фещук. – Луцьк: ЛНТУ, 2023. – 20 с.

Видання укладено відповідно до діючої програми курсу, містить Методичні
вказівки до виконання самостійної роботи з курсу дисципліни «Використання
комп'ютерних технологій в матеріалознавстві». Призначене для студентів спеціальності
132 Матеріалознавство.

© Мисковець С.В., Фещук Ю.П., 2023

Вступ

Прогрес науки і техніки, потреби суспільства, що розвивається, у нових промислових виробках обумовлюють необхідність виконання проектних робіт великого обсягу. Вимоги до якості проектів, до термінів їхнього виконання виявляються усе більш суворими в міру збільшення складності проєктованих об'єктів і підвищення відповідальності виконуваних ними функцій. Задовольнити ці вимоги за допомогою простого зростання чисельності проєктувальників не можна, тому що можливість паралельного проведення проектних робіт обмежена і чисельність інженерно-технічних працівників у проектних організаціях країни не може бути помітно збільшена.

Рішення проблеми стає можливим на основі автоматизації проєктування – широкого застосування комп'ютерних технологій.

Мета впровадження комп'ютерних технологій – підвищення якості, зниження матеріальних витрат, скорочення термінів проєктування і ліквідація тенденції до росту числа інженерно-технічних працівників, зайнятих проєктуванням, підвищення продуктивності їхньої праці.

1 Загальні методичні вказівки

Однією з форм навчального процесу в ЛНТУ є самостійна робота студента, яка є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Зміст самостійної роботи студента над дисципліною “Використання комп'ютерних технологій в матеріалознавстві” визначається навчальною програмою, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача.

Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення даної навчальної дисципліни: підручник, конспект лекцій викладача, методичні вказівки до виконання самостійної роботи.

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів передбачають можливість проведення самоконтролю з боку студента: тести до кожного завдання з відповідями в кінці методичних вказівок, а також перелік запитань, що виносяться на контрольні роботи.

Для самостійної роботи студенту також рекомендується відповідна наукова та фахова монографічна і періодична література (література рекомендується як до кожного заняття, так і до предмета в цілому з метою набуття студентами вміння самостійно опрацьовувати друковані та електронні джерела).

З метою розвитку навиків наукової роботи до методичних вказівок включено теми рефератів, над якими студент може творчо працювати, посилюючи власні знання.

З метою самоконтролю знань студента у методичні вказівки до виконання самостійної роботи включені питання для самоперевірки у вигляді тестових контролюючих завдань.

2 Планування самостійної роботи студентів

Таблиця 1

№ п/п	Назва теми	Література	Тиждень	Об'єм в годинах/денна/заочна	Форма контролю знань
1	Знайомство з Autocad. Вікно AutoCAD. Взаємодія з AutoCAD. Файли креслень	стор.15-29[1]	1	2/4	поточний
2	Організація роботи в Autocad. Система координат. Одиниці вимірювання. Границі креслення та його відображення на екрані. Допоміжні засоби креслення. Задання координат точок на кресленні. Об'єктна прив'язка. Вибір об'єктів. Допоміжні команди.	стор.30-41[1]	2-3	2/6	поточний
3	Побудова графічних об'єктів Команди побудови елементарних об'єктів. Команди побудови полілінійних об'єктів і сплайнів. Побудова допоміжних і опорних елементів. Додаткові команди створення графічних об'єктів	стор.44-61[1]	4	2/6	поточний
4	Редагування об'єктів. Команди базового редагування об'єктів. Додатковий засіб редагування об'єктів Grips (ручки). Активізація опції копіювання (Сору). Редагування поліліній	стор.63-85[1]	5	2/6	поточний
5	Властивості об'єктів. Шари креслень. Робота з кольором. Типи ліній. Вага (товщина) ліній. Додаткові засоби керування властивостями об'єктів	стор.86-102[1]	6	2/6	поточний
6	Написи на кресленні. Створення однорядкового тексту. Створення багаторядкового тексту. Текстові стилі Редагування тексту. Додаткові засоби для роботи з текстом	стор.1104-118[1]	7	2/6	поточний
7	Нанесення штриховки. Команда ВНАТЧ. Команда НАТЧ. Редагування штриховки та заливки	стор.119-131[1]	8–9	4/8	поточний
8	Нанесення розмірів. Створення розмірних стилів. Команди нанесення розмірів. Редагування розмірів	стор.132-156[1]	10	4/6	поточний
9	Створення та використання блоків. Створення блоків. Вставка блоків. Атрибути блоків. Редагування блоків	Стор.158-168[1]	11	4/6	поточний
10	Застосування зовнішніх посилань. Вставка зовнішніх посилань. Керування зовнішніми посиланнями. Редагування зовнішніх посилань.	Стор.170-174[1]	12–13	2/6	поточний
11	Застосування модуля Autocad design center та інструментальних палітр	Стор.176-180[1]	14–15	2/4	поточний
12	Компоновка креслень та виведення їх на друк. Компоновка креслення. Виведення креслення на друк. Друк	255-277[1]	16–17	4/8	поточний
13	Керування робочим середовищем Autocad. Діалогове вікно Options. Діалогове вікно Customize. Адаптація типів ліній	Стор.306-331[1]	18	4/6	поточний
	Всього			36/80	

3 Методичні вказівки до тем дисципліни

Тема 1 Знайомство з Autocad. Вікно AutoCAD. Взаємодія з AutoCAD.

Файли креслень

Методичні вказівки

Запуск AutoCAD. Вікно AutoCAD. Графічна область. Рядок меню. Панелі інструментів. Інструментальні палітри. Вікно командних рядків. Рядок стану. Контекстні меню. Взаємодія з AutoCAD. Файли креслень. Створення та збереження нового креслення. Відкриття креслень. Керування файлами креслень. Закриття креслень та вихід з графічного редактора. Стор.15-29[1]

Запитання для самоперевірки

1. Які можливості для створення нового креслення дає діалогове вікно Startup?
2. Назвіть шість панелей інструментів, що відображаються у вікні графічного редактора за умовчанням.
3. Для чого використовується кнопка F2?
4. Чим відрізняються режими креслення SNAP та OSNAP?
5. Для чого використовується режим креслення POLAR?
6. Укажіть засоби вводу команд в AutoCAD.
7. Коли файлу присвоюють розширення .dwt, .dwg, .dwt, .bak?
8. Чим відрізняються команди QSAVE, SAVE та SAVEAS?
9. Для чого використовують часткове відкриття та часткове завантаження креслення та яким чином їх здійснюють?

Тема 2 Організація роботи в Autocad. Система координат. Одиниці вимірювання. Границі креслення та його відображення на екрані. Допоміжні засоби креслення. Задання координат точок на кресленні. Об'єктна прив'язка. Вибір об'єктів. Допоміжні команди.

Методичні вказівки

Система координат. Одиниці вимірювання. Границі креслення та його відображення на екрані. Допоміжні засоби креслення. Режим Grid. Допоміжний засіб Snap (режими Grid Snap та Polar Snap). Режим Polar Tracking. Режим Ortho. Задання координат точок на кресленні. Об'єктна прив'язка. Вибір об'єктів. Допоміжні команди. Відміна дій. Отримання допомоги в роботі з програмою. Стор.30-41[1]

Запитання для самоперевірки

1. Яку систему координат використовує AutoCAD за умовчанням?
2. У яких одиницях вимірюється відстань між точками?
3. Яким чином можна змінити формат подання чисел та точність вимірювання?
4. Які границі креслення встановлює AutoCAD в метричній системі одиниць за умовчанням? Яким чином задати інші межі креслення?
5. Яка команда керує відображенням креслення на екрані?
6. Чим відрізняються в команді Zoom опції Scale та IN/OUT?
7. Яка опція (в команді ZOOM) центрує зображення і розгортає його на повний екран?
8. Яка різниця між командами REDRAW та REGEN?
9. Які допоміжні засоби креслення надає AutoCAD?
10. Яка різниця між режимами Grid та Grid Snap?
11. Для чого та яким чином використовують режим Polar Snap?

12. Які способи введення координат пропонує AutoCAD? 13. Чим відрізняються режими Snap та Osnap?
14. Чи залежить вибір об'єктів рамкою від напряму переміщення курсору миші при формуванні рамки?
15. Як видалити з набору об'єкт, який вибрано помилково?

Тема 3 Побудова графічних об'єктів Команди побудови елементарних об'єктів. Команди побудови полілінійних об'єктів і сплайнів. Побудова допоміжних і опорних елементів. Додаткові команди створення графічних об'єктів

Методичні вказівки

Команди побудови елементарних об'єктів. Команда LINE. Команда ARC. Команда CIRCLE. Команда ELLIPSE. Команди побудови полілінійних об'єктів і сплайнів. Команда PLINE. Команда POLYGON. Команда RECTANG. Команда DONUT. Команда SPLINE. Побудова допоміжних і опорних елементів. Команда XLINE. Команда RAY. Команда POINT. Додаткові команди створення графічних об'єктів. Команда MULTILINE. Команда REGION. Команда BOUNDARY. Команда DIVIDE. Стор.44-61[1]

Запитання для самоперевірки

1. Побудуйте за допомогою команди LINE горизонтальну пряму довжиною 50 мм.
2. Яка різниця між командами LINE, PLINE, XLINE та RAY?
3. Скільки існує способів побудови дуги?
4. Що означає опція TTR в команді CIRCLE?
5. Чим відрізняються команди CIRCLE та DONUT?
6. Які лінії креслять за допомогою команди PLINE?

7. Від чого залежить відображення широких поліліній?
8. Побудуйте правильний восьмикутник, у якого довжина сторони дорівнює 20 мм.
9. Скільки елементів може мати мультилінія?
10. Чим відрізняється команда BOUNDARY від REGION?
11. За допомогою якої команди можна поділити об'єкт на декілька рівних частин?

Тема 4 Редагування об'єктів. Команди базового редагування об'єктів. Додатковий засіб редагування об'єктів Grips (ручки). Активізація опції копіювання (Copy). Редагування поліліній

Методичні вказівки

Команди базового редагування об'єктів. Команда ERASE. Команда MOVE. Команда ROTATE. Команда COPY. Команда MIRROR. Команда OFFSET. Команда SCALE. Команда STRETCH. Команда ARRAY Команда TRIM. Команда EXTEND. Команда LENGTHEN. Команда CHAMFER. Команда FILLET. Команда BREAK. Команда EXPLODE. Додатковий засіб редагування об'єктів Grips (ручки). Режим розтягування (STRETCH). Режим переміщення (MOVE). Режим повороту (ROTATE). Режим масштабування (SCALE). Режим дзеркала (MIRROR). Активізація опції копіювання (Copy). Редагування поліліній. Редагування сплайнів. Стор.63-85[1]

Запитання для самоперевірки

1. За допомогою якої команди можна перенести об'єкт в інше місце?
2. Яка різниця між командами EXTEND та LENGTHEN?
3. Які опції має команда TRIM?

4. Побудуйте довільно відрізок та дугу. За допомогою команди LENGTHEN зменшіть їх на чверть.
5. У якому вигляді команда ARRAY дозволяє створювати численні копії об'єктів?
6. У якому випадку команди FILLET та CHAMFER діють однаково?
7. Які команди редагування можна виконати за допомогою «ручок»?
8. Як вибрати при використанні «ручок» потрібну команду?
9. Побудуйте правильний трикутник довільних розмірів. Створіть його дзеркальну копію відносно однієї зі сторін.
10. За допомогою якої команди можна редагувати полілінії?

Тема 5 Властивості об'єктів. Шари креслень. Робота з кольором. Типи ліній. Вага (товщина) ліній. Додаткові засоби керування властивостями об'єктів

Методичні вказівки

Шари креслень. Команда LAYER. Список Layer control. Команда LAYERP. Команда AIIVIOLC. Робота з кольором. Типи ліній Вага (товщина) ліній. Додаткові засоби керування властивостями об'єктів. Команда PROPERTIES. Копіювання властивостей. Стор.86-102[1]

Запитання для самоперевірки

1. Для чого використовують шари?
2. Як створювати нові шари?
3. У якому разі об'єкти на кресленні видимі, але редагувати їх не можна?
4. Як згрупувати шари за однаковими властивостями (наприклад, за кольором)?
5. Для чого використовуються фільтри шарів і як ними користуватися?
6. Що таке логічний колір та для чого він потрібен?

7. Чим відрізняється дія глобального масштабного коефіцієнта типу лінії від поточного?
8. Який файл типу ліній слід використовувати для метричної системи одиниць: — acad.lin; — acadiso.lin.?
9. Чи залежить вага лінії від масштабування?
10. Які властивості буде відображати палітра Properties (властивостей) у випадку, коли вибрано декілька об'єктів?
11. Як скопіювати окремі властивості одного об'єкта на інший?

Тема 6 Написи на кресленні. Створення однорядкового тексту. Створення багаторядкового тексту. Текстові стилі Редагування тексту. Додаткові засоби для роботи з текстом

Методичні вказівки

Створення однорядкового тексту. Створення багаторядкового тексту. Текстові стилі. Редагування тексту. Редагування тексту за допомогою команди DDEDIT, палітри Properties та ручок. Масштабування тексту. Зміна режиму вирівнювання тексту. Додаткові засоби для роботи з текстом. Застосування режиму контурного тексту. Підстановка шрифтів. Стор.1104-118[1]

Запитання для самоперевірки

1. Чим відрізняється однорядковий текст від багаторядкового?
2. Яка опція відповідає за вирівнювання тексту?
3. Чим відрізняється опція Align від опції Fit?
4. Чи можна створити декілька рядків тексту командою DTEXT?
5. Як створити новий стиль тексту?
6. Яким чином можна редагувати текст?
7. Як промасштабувати текст?

8. Що таке режим контурного тексту та для чого він використовується?
9. Текст з файлів якого формату можна вставляти в креслення?

Тема 7 Нанесення штриховки. Команда BHATCH. Команда HATCH.
Редагування штриховки та заливки

Методичні вказівки

Команда BHATCH. Опції вікна Boundary Hatch and Fill. Закладка Hatch вікна Boundary Hatch and Fill. Закладка Advanced вікна Boundary Hatch and Fill. Закладка Gradient вікна Boundary Hatch and Fill. Команда HATCH. Редагування штриховки та заливки. Стор.119-131[1]

Запитання для самоперевірки

1. Яка команда призначена для виконання штриховки?
2. Як зробити, щоб штриховка відслідковувала модифікації контуру?
3. Яким чином можна виконати штриховку хрест-навхрест?
4. Чим відрізняються опції Pick Points та Select Objects вікна Boundary Hatch and?
5. Яка опція забезпечує копіювання властивостей штриховки наявних об'єктів?
6. Що таке градієнтна заливка та як вона виконується?
7. Яка команда редагує штриховку?

Тема 8 Нанесення розмірів. Створення розмірних стилів. Команди нанесення розмірів. Редагування розмірів

Методичні вказівки

Створення розмірних стилів. Команди нанесення розмірів. Команда DIMLINEAR. Команда DIMALIGNED. Команда DIMBASELINE. Команда

DIMCONTINUE. Команда DIMANGULAR. Команда DIMDIAMETER. Команда DIMRADIUS. Команда DIMORD. Команда QLEADER. Команда TOLERANCE. Команда QDIM. Редагування розмірів. Редагування за допомогою ручок. Команда DIMEDIT. Команда DIMITEDIT. Команда DIMOVERRIDE. Оновлення розмірів. Редагування розмірів за допомогою палітри Properties. Зміна асоціативності розмірів. Стор.132-156[1]

Запитання для самоперевірки

1. Яка різниця між асоціативними, неасоціативними та розчленованими розмірами?
2. Що таке розмірний стиль та для чого він потрібен?
3. Як створити свій власний стиль?
4. Скільки розмірних стилів потрібно для креслення?
5. На який вкладці можна змінити властивості розмірних та виносних ліній?
6. За що відповідає вкладка **Fit**?
7. Яким чином проставити розміри для креслення, виконаного в масштабі?
8. Яка команда призначена для побудови лінійного розміру, розмірна лінія якого паралельна відріzkу?
9. Яка різниця між командами DIMBASELINE та DIMCONTINUE?
10. У яких випадках використовуються команди DIMORD та QLEADER?
11. Які існують способи редагування розмірів?
12. Яким чином змінити асоціативність розмірів?

Тема 9 Створення та використання блоків. Створення блоків. Вставка блоків. Атрибути блоків. Редагування блоків

Методичні вказівки

Створення блоків. Створення блоку в поточному кресленні. Створення блоку в окремому файлі. Створення бібліотек компонентів. Кольори та типи

ліній об'єктів у блоках. Вставка блоків. Команда INSERT. Команда MINSERT. Команди DIVIDE та MEASURE. Команда PASTEBLOCK. Атрибути блоків. Редагування блоків. Перевизначення блоків. Редагування атрибутів входжень блоків. Перевизначення атрибутів. Стор.158-168[1]

Запитання для самоперевірки

1. У чому полягає перевага використання блоків над створенням копій об'єктів?
2. Чим відрізняються дії перемикачів Retain та Convert to Block?
3. Назвіть засоби створення блоку в окремому файлі.
4. Чи зберігають свої вихідні властивості об'єкти блоку?
5. Яка команда поєднує в собі функціональні можливості команд INSERT та ARRAY?
6. Що забезпечує команда PASTEBLOCK?
7. Які є способи перевизначення (тобто редагування описів) блоків?
8. Для чого використовують атрибути?
9. Як змінити значення атрибутів?

Тема 10 Застосування зовнішніх посилань. Вставка зовнішніх посилань. Керування зовнішніми посиланнями. Редагування зовнішніх посилань.

Методичні вказівки

Вставка зовнішніх посилань. Керування зовнішніми посиланнями. Редагування зовнішніх посилань. Редагування зовнішнього посилання в окремому вікні. Локальне редагування зовнішніх посилань та блоків. Стор.170-174[1]

Запитання для самоперевірки

1. Для чого використовують зовнішні посилання?
2. Що спільного та які відмінності між блоками та зовнішніми посиланнями?
3. Які способи використовують для вставки зовнішніх посилань? У чому полягає різниця між ними?
4. Коли використовується команда XREF?

Тема 11 Застосування модуля Autocad design center та інструментальних палітр

Методичні вказівки

Застосування модуля Autocad design center та інструментальних палітр.
Модуль AutoCAD Design Center. Інструментальні палітри. Стор.176-180[1]

Запитання для самоперевірки

1. Яка команда викликає модуль AutoCAD Design Center?
2. Як скопіювати в поточне креслення за допомогою модуля AutoCAD Design Center елементи інших креслень?
3. Яка команда викликає інструментальну палітру?
4. Як створити нову інструментальну палітру?
5. Як змінити певні властивості об'єкта, що вставляється?

Тема 12 Компоновка креслень та виведення їх на друк. Компоновка креслення. Виведення креслення на друк. Друк

Методичні вказівки

Компоновка креслення. Створення компоновок. Екрани виглядів у компоновці. Створення плаваючих екранів виглядів. Вирівнювання об'єктів у

плаваючих екранах виглядів. Створення екранів, що містять інженерні вигляди тривимірної моделі. Виведення креслення на друк. Конфігурування пристроїв графічного виводу. Визначення стилів друку. Встановлення параметрів сторінки. Призначення стилів друку шарам та окремим об'єктам креслення. Друк. 255-277[1]

Запитання для самоперевірки

1. У чому полягає суть засобу компонок в AutoCAD?
2. Які можливості надає вікно Page Setup?
3. Яка різниця між опціями Current VP Freeze та New VP Freeze діалогового вікна Layer Properties Manager?
4. Чим відрізняються екрани виглядів у компоновці від екранів виглядів у просторі моделі?
5. Як вирівняти об'єкти у плаваючих екранах виглядів?
6. Для чого застосовують команди SOLVIEW та SOLDRAW?
7. Як створити екран вигляду, що має форму, відмінну від прямокутної?
8. Що означає поняття стилю друку, і які бувають стилі друку?
9. Як змінити стиль друку?
10. Яку кількість стилів друку може містити таблиця іменованих стилів?
11. Як встановити параметри сторінки та вивести креслення на друк?

Тема 13 Керування робочим середовищем Autocad. Діалогове вікно Options. Діалогове вікно Customize. Адаптація типів ліній

Методичні вказівки

Діалогове вікно Options. Закладка Files. Закладка Display. Закладка Open and Save. Закладка Plotting. Закладка System. Закладка User Preferences. Закладка Drafting. Закладка Selection. Закладка Profiles. Діалогове вікно Customize.

Закладка Commands. Закладка Toolbars. Закладка Properties. Закладка Keyboard.
Закладка Tool Palettes. Адаптація типів ліній. Прості лінії. Складні лінії.
Стор.306-331[1]

Запитання для самоперевірки

1. Де визначається розміщення файлів підтримки системи AutoCAD?
2. Як змінити колір тла у вікні графічного редактора?
3. Як збільшити розмір перехрестя курсору?
4. Який параметр керує плавністю візуалізації кіл, дуг та еліпсів?
5. Яку установку потрібно змінити, щоб текстові об'єкти відображалися лише рамками, що їх окреслюють?
6. Що потрібно зробити для того, щоб робота над новим кресленням розпочиналася з виводу діалогового вікна Startup?
7. Що потрібно зробити у разі, коли AutoCAD не відображає маркер автоприв'язки?
8. Яка установка керує відображенням на об'єктах ручок?
9. Як створити нову панель інструментів?
10. Як створити кнопку, яка б виводила вкладену панель інструментів?
11. Яким чином здійснюється призначення командам комбінацій клавіш для швидкого виклику?

Література

1. Топчій В.І. Графічна система AutoCAD. Основи інженерно-будівельного креслення, моделювання та анімації – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 396с.
2. Ванін В.В., Пере вертун В.В., Надкернична Т.О. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: Навч.посібник. – К.: Каравела, 2006. – 336 с.
3. Барчард Билл и Питцер Давид. Внутренний мир AutoCAD 2000: Пер. с англ. - К.: «ДиаСофт», 2000. - 688 с.
4. Джеймс Лич. AutoCAD 2002. Энциклопедия: Пер. с англ. — СПб: Питер; Киев. Издательская группа ВНУ, 2002. — 1069с: ил.
5. Виклюк, Я. І. Моделювання складних систем : навч. посібник / Я. І. Виклюк, Р. М. Камінський, В. В. Пасічник ; заг. ред. В. В. Пасічник. — Львів : Новий світ — 2000, 2020. — 404 с. : табл., рис. - (Комп'ютинг).
6. Глібко, О. А. Комп'ютерна графіка. Створення та редагування растрових зображень : навч. посібник / О. А. Глібко, К. С. Голотенко ; НТУ “ХПІ”. — Харків : Планета-Прінт, 2020. — 294 с. : рис.
7. Журавчак, Л. М. Програмування комп'ютерної графіки та мультимедійні засоби : навч. посібник / Л. М. Журавчак, О. М. Левченко ; НУ “ЛПІ”. — Львів : Львівська політехніка, 2019. — 276 с. : рис.

В 43 Використання комп'ютерних технологій в матеріалознавстві: Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітніх програм «Матеріалознавство» та «Індустріальний інжиніринг та менеджмент» спеціальності 132 Матеріалознавство галузі знань 13 Механічна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. С.В. Мисковець, Ю.П. Фещук. – Луцьк: ЛНТУ, 2023. – 20 с.

Видання укладено відповідно до діючої програми курсу, містить Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу дисципліни «Використання комп'ютерних технологій в матеріалознавстві». Призначене для студентів спеціальності 132 Матеріалознавство.

Комп'ютерний набір
Редактор

С.В. Мисковець, Ю.П. Фещук
С.В.Мисковець

Підп. до друку _____ 2023 р.
Формат 60x84/16. Папір офс. Гарнітура Таймс.
Ум. друк. арк. ____ Тираж ____ прим. Зам. _____

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018 м. Луцьк, вул. Львівська, 75
ІВВ Луцького НТУ