

ТРИВИМІРНА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Основи моделювання



Київ – 2025

к.пед.н. Співак С.М., Горбатовський Д.В.

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Факультет інформаційних технологій та математики

Кафедра комп'ютерних наук

Навчальний посібник

(практикум)

Тривимірна комп'ютерна графіка

Основи моделювання

Blender

для студентів

спеціальності:

F3 (122) - Комп'ютерні науки

освітнього рівня:

першого (бакалаврського)

Київ – 2025

УДК 004.925:004.42(075.8)*Рекомендовано Вченою радою**Факультету інформаційних технологій та математики**(протокол № 8 від 17 вересня 2025 року)**Автори:*

Співак С. М., к.пед.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Горбатовський Д. В., викладач кафедри комп'ютерних наук факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Рецензенти:

Бичков С. О., д.т.н., професор, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки України, завідувач кафедри програмних систем і технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Жураковський Б. Ю., д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних систем та технологій Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Співак С. М., Горбатовський Д. В.

Тривимірна комп'ютерна графіка. Основи моделювання Blender: навчальний посібник / С. М. Співак, Д. В. Горбатовський. – Київ : Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, 2025. – 87 с.

Навчальний посібник «Тривимірна комп'ютерна графіка. Основи моделювання Blender» розроблений з урахуванням завдань навчальної дисципліни «Тривимірна комп'ютерна графіка» з циклу дисциплін «Комп'ютерна графіка та анімація», навчального плану спеціальності F3 (122) Комп'ютерні науки та відповідно до розробленої і затвердженої Робочої навчальної програми дисципліни «Тривимірна комп'ютерна графіка».

У навчальному посібнику розглянуто повний цикл створення 3D-моделей — від основ навігації та трансформації об'єктів до застосування складних технік полігонального та сплайнового моделювання. Значну увагу приділено роботі з базовими примітивами, підоб'єктними елементами (вершинами, ребрами, гранями) та інструментами редагування. Послідовно вивчаються модифікатори, які автоматизують моделювання, із поясненням їх комбінування й впливу на топологію моделі. Окремий акцент зроблено на сплайновому моделюванні, роботі з кривими та повторюваними структурами. Також розглянуто принципи створення органічних і технічних форм, особливості Hard Surface моделювання та оптимізацію моделей для подальшого рендерингу чи анімації.

До кожної теми дисципліни розроблено практичні завдання, що дозволяють закріпити навички створення як органічних, так і технічних форм, включно з елементами Hard Surface моделювання, оптимізації моделей і підготовки їх до рендерингу чи анімації.

Навчальний посібник рекомендований для студентів закладів вищої освіти, викладачів, дизайнерів, 3D-художників-початківців та всіх, хто прагне системно опанувати інструменти Blender — від перших кроків до впевненого володіння практикою тривимірного моделювання.

УДК 004.925:004.42(075.8)

Свідоцтво про державну реєстрацію авторського права _____

© Співак С. М., Горбатовський Д. В. – 2025

Усі права захищено. Будь-яке копіювання, поширення або використання матеріалів без письмового дозволу автора заборонено.

Зміст

Зміст	4
Вступ.....	5
Звіт про хід виконання лабораторних робіт.....	7
Лабораторна робота 1.	
«Інтерфейс. Базові форми та трансформації».....	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторна робота 2.	
«Основи полігонального моделювання»	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторна робота 3.	
«Створення та редагування low-poly моделей»	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторні роботи 4-5.	
«Модифікатори: автоматизація моделювання».....	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторна робота 6.	
«Сплайни. Основи сплайнового моделювання»	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторна робота 7.	
«Моделювання на основі кривих».....	Помилка! Закладку не визначено.
Проектна робота. Завдання до модульної контрольної роботи 1. ...	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторна робота 8.	
«Підвищення деталізації моделей. Модифікатор Subdivision Surface»	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторна робота 9.	
«Модифікатор Subdivision Surface та Hard Surface моделювання» ..	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторна робота 10.	
«Моделювання з використанням логічних операцій та аддони».....	Помилка! Закладку не визначено.
Лабораторна робота 11.	
«Матеріали. UV-розгортка та текстурювання»	Помилка! Закладку не визначено.
Проектна робота. Лабораторна робота 12 та МКР 2	
«Освітлення. Камера. Рендер».....	Помилка! Закладку не визначено.
Рекомендована література	9

Додаток А	12
Додаток Б.....	13

Вступ

У сучасному світі тривимірна комп'ютерна графіка є однією з найдинамічніших і найперспективніших галузей інформаційних технологій. Вона відіграє ключову роль у розробці цифрового контенту для індустрії розваг, візуалізації наукових даних, створенні інженерних моделей, архітектурних проєктів, медичних візуалізацій та віртуальних симуляцій. Знання та практичні навички у сфері 3D-графіки відкривають широкі можливості для реалізації творчого потенціалу та інженерного мислення фахівців.

Навчальний посібник «Тривимірна комп'ютерна графіка. Основи моделювання Blender» містить теоретичні матеріали, а також, завдання, розроблені з поступовим ускладненням техніки моделювання, та методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт розроблені для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Охоплює ключові етапи створення тривимірних проєктів: від побудови геометричних моделей до візуального оформлення сцени та підготовки кінцевого рендеру, а також, містять систематизований матеріал, що включає інструкції з виконання завдань, приклади реалізації проєктів у середовищах 3D-графіки Blender, а також контрольні питання для самоперевірки.

Основною метою навчального посібника є надання студентам систематизованих знань і практичних навичок для створення тривимірних сцен, побудови 3D-моделей, налаштування матеріалів, освітлення та камери, а також рендерингу фінального зображення. У процесі виконання лабораторних робіт студенти здобувають досвід роботи з базовими та розширеними інструментами 3D-графіки, що дозволяє їм створювати візуально привабливі сцени та графічні ефекти.

Лабораторні роботи охоплюють широкий спектр тем: від основ навігації та трансформації об'єктів до застосування складних технік полігонального та сплайнового моделювання. Значну увагу приділено роботі з базовими примітивами, підоб'єктними елементами (вершинами, ребрами, гранями) та інструментами редагування. Послідовно вивчаються модифікатори, які автоматизують моделювання, із поясненням їх комбінування й впливу на топологію моделі. Окремий акцент зроблено на сплайновому моделюванні, роботі з кривими та повторюваними структурами. Також розглянуто принципи створення органічних і технічних форм, особливості Hard Surface моделювання та оптимізацію моделей для подальшого рендерингу чи анімації. Різноманітність завдань розробленого навчального посібника спрямована на закріплення основних принципів 3D-графіки, а також розвиток навичок креативного мислення та візуального проєктування. Кожна лабораторна робота супроводжується покроковими інструкціями, прикладами візуалізації, рекомендаціями щодо використання інструментів програмного забезпечення та завданнями для самостійної роботи. Завдяки цьому студенти не лише опановують базові інструменти тривимірного моделювання, а й набувають досвід роботи над власними візуальними проєктами.

Навчальний посібник містить виклад теорії, опис завдань, алгоритми їх виконання, приклади реалізації, рекомендації щодо організації проєктів та контрольні запитання для самоперевірки. Такий підхід сприяє ефективному засвоєнню матеріалу та формуванню в студентів здатності самостійно приймати технічні рішення в процесі створення тривимірного контенту.

Слід зазначити, що розроблений навчальний посібник відповідає меті і завданням навчальної дисципліни «Тривимірна комп'ютерна графіка», а саме:

- надання системних відомостей та базових знань з основ роботи з тривимірною комп'ютерною графікою;

- формування систематизованого уявлення про концепції, принципи, методи і технології моделювання тривимірних предметів;
- формування у студента практичних навичок побудови на високому технічному рівні тривимірних графічних об'єктів в обсязі, необхідному для ефективного виконання професійних функцій бакалавром інформатики;
- сформувати практичні навички використання різних технік тривимірного моделювання об'єктів складної форми, використовуючи професійні графічні пакети, орієнтовані на використання в інформаційних системах;
- сформувати у студента систематизоване уявлення про концепції, принципи, методи і технології моделювання тривимірних предметів та анімованих сцен;
- сформувати знання, вміння і навички, необхідні для самостійної організації навчального процесу, розвинути здатність до постійної самоосвіти;
- виховати творчий підхід до розв'язання професійних проблем.

Навчальний матеріал розроблений з урахуванням загальних та фахових компетентностей, та спрямований на формування здатностей застосовувати знання в практичних ситуаціях, креативного мислення, відкритості до нових ідей і технологій, ефективного усного й письмового спілкування, вміння самостійно навчатися та опановувати нову інформацію. Також формуються навички роботи в команді, відповідального ставлення до спільної діяльності, вміння вести обґрунтовану дискусію, критично оцінювати результати своєї роботи та забезпечувати їхню якість.

Крім того, навчання охоплює засвоєння знань і вмінь з основ тривимірної комп'ютерної графіки та здатність створювати графічні об'єкти - тривимірні моделі, які можуть використовуватися як елементи віртуальної й доповненої реальності, подальшого створення анімаційних продуктів, а також проектування, дизайну та програмування комп'ютерних ігор, що відповідає актуальним вимогам ринку праці та сприяє підготовці фахівців у сфері комп'ютерних наук.

Звіт про хід виконання лабораторних робіт

Під час виконання кожної лабораторної роботи студенти опрацьовують теоретичний матеріал, наданий до кожної лабораторної роботи, вивчають відповідний інструментарій та особливості його налаштування та використання, виконують за відповідними реверансами або інструкціями та вказівками завдання відповідно до плану та завдань дисципліни. Основна мета звіту — продемонструвати розуміння поставленого завдання, вміння працювати з програмним забезпеченням для створення тривимірної графіки та здатність обґрунтувати власні технічні рішення, що дозволяє:

- сформувати практичні навички використання різних технік тривимірного моделювання об'єктів складної форми, використовуючи професійні графічні пакети, орієнтовані на використання в інформаційних системах;
- сформувати у студента систематизоване уявлення про концепції, принципи, методи і технології моделювання тривимірних предметів та анімованих сцен;
- сформувати знання, вміння і навички, необхідні для самостійної організації навчального процесу, розвинути здатність до постійної самоосвіти;
- виховати творчий підхід до розв'язання професійних проблем.

Опис виконання кожної лабораторної роботи подається в електронному документі у форматі MS Word. Звіт (Додаток Б) повинен бути структурований та оформлений згідно з загальними вимогами до оформлення навчальної документації.

Звіт має містити:

- Титульну сторінку (згідно з прикладом, наведеним у Додатку А);
- Формулювання мети роботи;
- Короткий теоретичний огляд (визначення основних понять, інструментів та підходів, що використовувалися під час виконання завдання);
- Опис ходу виконання роботи з покроковим поясненням дій;
- Скріншоти основних етапів роботи у 3D-середовищі (моделювання, текстурювання, налаштування освітлення, камери, рендерингу тощо);
- Коментарі до кожного скріншоту із поясненням, що саме зображено та які параметри використовувалися;
- Короткі фрагменти коду або вузлових схем (Node Editor), якщо застосовувались;
- Підсумковий результат (візуалізація або рендер сцени);
- Висновки з аналізом отриманих результатів, труднощів у виконанні та можливих шляхів оптимізації роботи;
- Відповіді на контрольні запитання, що додаються до кожної лабораторної роботи.

Додаткові вимоги:

- Усі ілюстрації мають бути належно підписані, масштабовані та чіткі.
- Усі текстові пояснення повинні бути написані грамотною українською мовою.
- Усі файли, створені у процесі виконання лабораторної роботи (3D-сцени, рендери, текстури тощо), повинні бути збережені окремо та надані викладачу під час захисту.

Згідно з Положенням про академічну доброчесність, фальсифікація, списування або плагіат у звітах є неприпустимими та ведуть до нарахування нульової оцінки за відповідну лабораторну роботу.

Кожна лабораторна робота захищається окремо, зазвичай на наступному занятті після її виконання. Під час захисту студент:

- демонструє у програмному середовищі створену тривимірну сцену;
- пояснює принципи побудови об'єктів та налаштування елементів;
- відповідає на контрольні запитання.

У разі несвоєчасного захисту викладач має право не допустити студента до виконання наступної лабораторної роботи.

Рекомендована література

Основна:

1. Співак С.М. Теоретичні основи комп'ютерної графіки та дизайну: дидактичні матеріали до електронного навчального комплексу: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, Ін-т суспільства, Каф. інформатики. – К.: [Київ. ун-т ім. Б. Грінченка], 2013.– 160 с.
2. Співак, С. М. Робоча програма навчальної дисципліни "Тривимірна комп'ютерна графіка" [Електронний ресурс] – № 0441/24, статус: затверджено – ОПП 122.00.01 «Інформатика», 3 курс, 2-ге півріччя, бакалаврат, очна форма – Факультет інформаційних технологій та математики, Кафедра комп'ютерних наук; затверджено 2023. – Режим доступу: Реєстр програм навчальних дисциплін Університету Грінченка, запис № 1068.
3. Мосіюк, О. О. Редактори тривимірної графіки : навч.-метод. посібник. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022. – 52 с.

Додаткова:

4. Brito, A. Blender 3.6: The Beginner's Guide : навчальний посібник. – 2nd ed. – [S.l.] : Allan Brito, 2023. – 256 p.
5. McAnaney, S. Blender: A Beginner's Guide to 3D Modeling. – [S.l.] : Independently published, 2024. – 148 p.
6. Nickson, R. Blender 2025 for Beginners & Experts: The Ultimate Guide to 3D Modeling, Animation, Rendering & VFX. – [S.l.] : Independent Publishing, 2025. – 384 p.
7. Renderfield, M. Mastering Blender 4.2: Comprehensive Step-by-Step Guide to 3D Modeling, Animation, Rendering, and More. – [S.l.] : Independently published, 2024. – 314 p.
8. Villar, O. Learning Blender: A Hands-On Guide to Creating 3D Animated Characters. – 2nd ed. – Boston : Addison-Wesley, 2025. – 400 p.
9. Kiv, A.E. The development and use of mobile app AR Physics in physics teaching at the university [Electronic resource] / A.E. Kiv, V.V. Bilous, D.M. Bodnenko, D.V. Horbatovskiyi, O.S. Lytvyn, V.V. Proshkin // Proceedings of the 4th International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2021), Kryvyi Rih, Ukraine, May 11, 2021 / ed. by S.H. Lytvynova, S.O. Semerikov. – CEUR Workshop Proceedings. – 2021. – Vol. 2898. – P. 197–212. – Access mode: <http://ceur-ws.org/Vol-2898/paper11.pdf>
10. Машкіна, І. В., Абрамов, В. О., Носенко, Т. І., Іваніченко, Є. В., Яскевич, В. О. Навчально-методичний посібник до виконання і захисту кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальностей 122 Комп'ютерні науки для здобувачів вищої освіти денної форми навчання [Electronic resource] / І. В. Машкіна, В. О. Абрамов, Т. І. Носенко, Є. В. Іваніченко, В. О. Яскевич. – Київ: Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, 2024. – Access mode: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/50206/>
11. Horbatovskiyi, D. Possibilities of using VR in education as a pedagogical tool // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. – Київ : Київський університет імені Бориса Грінченка, 2019. – С. 116-122.
12. Ігнатова М. В., Дібрівний О. А. Створення рівнів для гри в жанрі Tower Defense // Зв'язок. — 2024. — № 2(168).
13. Bondarchuk A., Dibrivniy O., Grebenyk V., Onyshchenko V. Motion Vector Search Algorithm for Motion Compensation in Video Encoding // 2021 IEEE 8th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T). — 2021.

14. Гребенюк В. В., Дібрівний О. А., Негоденко О. В. Порівняльний аналіз нерелевантних методів оцінювання якості відеоматеріалу // Зв'язок. — 2020. — № 6(148).
15. Кузьменко Є. О., Дібрівний О. А. Методики генерації сценарію поведінки супротивника в іграх жанру покрокової стратегії // Зв'язок. — 2024. — № 2(168).

Internet-ресурси:

16. Blender 4.4 Reference Manual [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/index.html>.
17. Master Blender in 2025 – Skill Building Exercises – lv3 – Tankard [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=z4COMwIA_t4.
18. Low poly well Blender 4.2. Blender tutorials playlist [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.youtube.com/playlist?list=PLn3ukorJv4vvMwZPLzIajVII2zJd-_BM-.
19. Master Blender – Skill Building Exercises – lv4 – Axe [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=CYgPAPwYo-g>.
20. Model Anything Using Subdivision Surface in 5 Minutes [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=n1HUn7KmNWw>.
21. Topology Exercise. How to Model Hard Surface. Blender Tutorial [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=siGwuhZO54k>.
22. Topology Exercise 2. How to Model Hard Surface. Blender Tutorial [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=OLKcck0ldY0>.
23. Blender. Матеріали в Blender #2. Створення матеріалів [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=leHb69-sDbE>.
24. Blender. Матеріали в Blender #3. Текстурування [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=HIMzQ4L4NEk>.
25. CC0 Textures [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://cc0textures.com>.
26. AmbientCG [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ambientcg.com>.
27. Polyhaven [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://polyhaven.com>.
28. Камера, світло та рендер у Blender [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=CMaSHRLu2xQ>.
29. Рендер – Blender для початківців [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=gBlqE9xCE6A>.

Джерела ілюстрацій:

30. Ducky 3D. Blender Geometry Nodes | Sci Fi Panel Generator. YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=z4COMwIA_t4 (дата звернення: 14.08.2025).
31. Ducky 3D. Low Poly Well – Blender Tutorial. YouTube. URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLn3ukorJv4vvMwZPLzIajVII2zJd-_BM- (дата звернення: 14.08.2025).
32. Ducky 3D. Mirror Modifier Tutorial – Labrys Modeling. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CYgPAPwYo-g> (дата звернення: 14.08.2025).
33. Flat spline. Wikiwand. URL: https://www.wikiwand.com/en/articles/Flat_spline (дата звернення: 14.08.2025).
34. Fruitmand, 2-Laags – Kela | Prato. bol.com. URL: <https://www.bol.com/be/nl/p/fruitmand-2-laags-kela-prato/9200000084292156/> (дата звернення: 14.08.2025).
35. Fruitschaal/fruitmand rond zwart metaal 35 cm – Draadmand van metaal. bol.com. URL: <https://www.bol.com/be/nl/p/fruitschaal-fruitmand-rond-zwart-metaal-35-cm-fruitschalen-fruitmanden-draadmand-van-metaal/9300000109040233/> (дата звернення: 14.08.2025).

36. FruitZeus. Blender Hard Surface Modeling Tutorial – Sword. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=siGwuhZO54k> (дата звернення: 14.08.2025).
37. Gambrell, J. Blender 2.8 Hard Surface Modeling Tutorial. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=siGwuhZO54k> (дата звернення: 14.08.2025).
38. Gambrell, J. Blender Hard Surface Modeling – Part 2. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=OLKCcK0ldy0> (дата звернення: 14.08.2025).
39. Aalto, Alvar. Paimio Armchair. V&A Collections. URL: <https://collections.vam.ac.uk/item/O121394/paimio-armchair-armchair-aalto-alvar/> (дата звернення: 14.08.2025).
40. Take Me Home Furniture – Set of 4 Modern Curve Dining Chair, Black Shiny. RONA. URL: <https://www.rona.ca/en/product/take-me-home-furniture-set-of-4-modern-curve-dining-chair-black-shiny-332005756> (дата звернення: 14.08.2025).
41. Fauteuil Granite tissu chenille terracotta, pieds bois de frêne finition naturelle FSC 100 %. Kave Home Belgium. URL: <https://kavehome.com/be/fr/p/fauteuil-granite-tissu-chenille-terracotta-pieds-bois-de-frene-finition-naturelle-fsc-100> (дата звернення: 14.08.2025).
42. Blender Secrets. 6 Minutes of Boolean Basics. YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=_S3D8djM5bE (дата звернення: 14.08.2025).

У навчальному посібнику використано як авторські (власноруч створені) зображення, так і графічні матеріали з відкритих джерел Інтернету. Зовнішні зображення застосовані виключно в навчальних цілях, з дотриманням принципу добросовісного використання або відповідно до умов вільної ліцензії. Авторські права на ці матеріали належать їхнім відповідним власникам.

Попередження!

Згідно із Законом України «Про авторське право і суміжні права» жодна частина цього видання не може бути використана чи відтворена на будь-яких носіях, розміщена в мережі «Інтернет» без письмового дозволу авторів. Порушення закону призводить до адміністративної, кримінальної відповідальності.

Свідоцтво про державну реєстрацію авторського права_____

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Факультет інформаційних технологій та математики

Кафедра комп'ютерних наук

ЗВІТ

з лабораторної роботи № __

з дисципліни «**Тривимірна комп'ютерна графіка**»

на тему:

«[Назва теми лабораторної роботи]»

Виконав(ла):

студент(ка) __

курсу

групи __

спеціальності F3 (122) «Комп'ютерні науки»

ПІБ студента(ки) _____

м. Київ – 2025

Примітка:

Текст слід відформатувати згідно з вимогами: Microsoft Word, інтервал 1, шрифт Times New Roman, кегль 12, вирівнювання по центру або ширині (залежно від розділу).

Додаток Б
приклад шаблону для звіту з лабораторної роботи №...
з дисципліни «Тривимірна комп'ютерна графіка».

1. Мета роботи

Зазначається мета заняття

2. Теоретичні відомості

У цьому розділі коротко описуються поняття та інструментарій, який розглядався на занятті, гарячі клавіші, тощо.

3. Завдання та хід виконання роботи

Завдання надається викладачем для кожної лабораторної роботи відповідно до плану, а студент заповнює самостійно цей розділ: скріншотами кожного кроку, поясненнями до дій та використаним інструментарієм.

4. Результат

Зберегти файл сцени (у форматі **.blend**, без примінення модифікатрів, щоб було видно всю історію змін об'єкта у файлі) та рендер (якщо це передбачено завданням лабораторної) як зображення (у форматі **.jpg** або **.jpeg**). Ці файли викласти на свій гугл-диск, посилання на папку надати викладачу у звіті.

5. Висновки

У висновках коротко зазначити:

- що було вивчено;
 - з якими труднощами стикнувся(лася) під час виконання;
 - які навички були засвоєні;
 - які можливості відкриває цей інструмент у подальшій роботі;
 - що би ще хотілося дізнатися по даній темі?
-

6. Контрольні запитання

Дати відповіді на запитання зазначені у лабораторній роботі.