



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики
та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної, методичної та виховної роботи
О.А. Лагоднюк
“ ___ ” _____ 2020 р.



Національний університет
водного господарства та природокористування

04-04-28

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Інженерна та комп'ютерна графіка”

WORK PROGRAM
EDUCATIONAL DISCIPLINE

" Engineering and Computer Graphics "

Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія"
Specialty 123 "Computer Engineering"

Рівне – 2020

Робоча програма навчальної дисципліни “Інженерна та комп’ютерна графіка” для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою 123 ”Комп’ютерна інженерія” денної і заочної форм навчання / Ольшанський П. В. – Рівне: НУВГП, 2019. – 15 с.

Укладач: П. В.Ольшанський, ст.викладач кафедри
обчислювальної техніки

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
обчислювальної техніки
” ___ ” _____ 2020 року, протокол № ___.

Завідувач кафедри
обчислювальної техніки Б. Б. Круліковський

Керівник групи забезпечення
спеціальності Б. Б. Круліковський

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАКОТ
Протокол № __ від ___ _____ 2020 року,

Голова науково-методичної ради з якості ННІАКОТ

П. О. Тадеєв

© П. В.Ольшанський, 2020

© НУВГП, 2020



ВСТУП

Вступ

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» складовою частиною нормативно-методичного забезпечення навчального процесу галузі знань 12 "Інформаційні технології". Програма складена відповідно до стандарту освіти з підготовки бакалавра за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія".

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Знання та навички з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» допоможуть оволодіти компетентностями з фахових дисциплін, знадобляться під час проходження виробничої і переддипломної практики, допоможуть успішно написати та захистити випускову роботу.

Анотація

Програма навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» передбачає вивчення методів роботи із сучасним програмним забезпеченням, системного підходу до розв'язування інженерно-технічних задач з допомогою ПК, пошуку і опрацювання інформації з використанням сучасних технологій.

Комп'ютерна графіка – це галузь знань, в якій, з одного боку, накопичено значний багаж знань, з іншого боку, здійснюється постійний розвиток методів, алгоритмів та практичних застосувань, це складна і різноманітна дисципліна. Комп'ютерна графіка є важливою компонентою освіти сучасного спеціаліста. В багатьох випадках потреби в графіці можуть бути забезпечені різними існуючими графічними бібліотеками та системами. Однак, постійно виникає необхідність створювати спеціальні графічні програмні засоби. Зробити це можна, якщо оволодіти практичними навичками розв'язування типових задач комп'ютерної графіки та відповідними теоретичними знаннями.

Ключові слова: растр, графічний примітив, вектор, алгоритм, перетворення, відображення.

Abstract

The program of the course "Engineering and Computer Graphics" involves the study of methods of working with modern software, a systematic approach to solving engineering problems using a PC, finding and processing information using modern technologies.

Computer graphics - this is a branch of knowledge, which, on the one hand, has accumulated a considerable amount of knowledge, on the other hand, there is a constant development of methods, algorithms and practical applications, this is a complex and diverse discipline. Computer graphics are an important component of the education of a modern specialist. In many cases, graphics needs can be provided by various existing graphical libraries and systems. However, there is always a need to create special graphical software tools. You can do this if you master the practical skills of solving typical computer graphics tasks and relevant theoretical knowledge.

Keywords: raster, graphic primitive, vector, algorithm, transform, reflection.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS – 3	Галузь знань – 12 "Інформаційні технології"	<i>Вибіркова</i>	
		Рік підготовки: 4, семестр: 8	
Модулів – 2 Змістових модулів – 4	Спеціальність – 123 "Комп'ютерна інженерія"	<i>Лекції</i>	
		14 год.	2 год.
		<i>Лабораторні роботи</i>	
		16 год.	8 год.
Загальна кількість годин – 90		<i>Самостійна робота</i>	
		60 год.	80 год.
Тижневих годин: ауд. - 4	Рівень вищої освіти - бакалавр	Вид контролю: залік	

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної роботи для денної форми навчання становить 33 і 67 %, для заочної форми навчання становить 11 і 89 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» є вивчення основних алгоритмів обчислювальної геометрії та методів проектування та побудови складних поверхонь; ґрунтовне ознайомлення студентів із спеціальними чисельними методами комп'ютерної графіки для проектування поверхонь;

Национальний університет
для природокористування

формування у студентів знань, вмінь і навичок щодо впровадження та застосування теоретичних основ та програмного інструментарію обчислювальної геометрії і комп'ютерної графіки в майбутній професійній діяльності, володіння спеціалізованими програмними пакетами, надання студентам базових теоретичних знань у галузі обчислювальної геометрії та геометричного моделювання, надання студентам базових знань щодо способів застосування основних алгоритмів обчислювальної геометрії та способів побудови поверхонь в комп'ютерній графіці;

Завданнями дисципліни є:

- формування наукового світогляду, відповідної системи поглядів на суть принципів нарисної геометрії, інженерної і комп'ютерної графіки;
- розробка концептуальних моделей систем в умовах автоматизованого або неавтоматизованого проектування за допомогою систем моделювання, використовуючи процедури формалізованого уявлення про систему або об'єкт,
- розробка документації на програмний продукт в умовах робочого проектування за допомогою технічних засобів, використовуючи сучасні програмні засоби підготовки документів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- принципи побудови ортогональних зображень;
- алгоритми побудови проєкцій складних поверхонь на комплексному кресленні;
- основні класи і галузі забезпечення та застосування систем комп'ютерної графіки;
- способи завдання та редагування графічної інформації про форму об'єкту;.

вміти:

- виконувати тривимірні зображення та робочі креслення об'єктів;
- використовувати прикладні бібліотеки системи для проектування складних об'єктів і систем.



- змістовного аналізу і розв'язання прикладних задач;
- вибору потрібних алгоритмів побудови технічних форм;
- введення та редагування графічної інформації;
- користування прикладними бібліотеками при проектуванні об'єктів

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1.

Змістовий модуль 1.

Алгоритми обчислювальної геометрії

Тема 1. Основні поняття обчислювальної геометрії

Загальні означення. Графічні примітиви. Структура даних. Складність алгоритму. Похибки реалізації обчислювальних алгоритмів на комп'ютерах. Алгоритми геометричного пошуку. Задачі локалізації (належності) точки. Регіональний пошук.

Змістовий модуль 2.

Моделювання 2D/3D перетворень

Тема 2. Перетворення на площині

Афінні перетворення на площині. Системи координат та їх перетворення. Анімація. Моделювання руху.

Тема 3. Перетворення в просторі

Афінні перетворення в просторі. Проекції. Класифікація проекцій, ортографічна аксонометрична, косокутна. Перспективні проекції. Методи створення перспективних видів. Алгоритми і методи усунення невидимих ліній і граней.

МОДУЛЬ 2.

Змістовий модуль 3.

Побудова кривих та поверхонь

Тема 4. Побудова інтерполяційних та згладжуючих кривих



Основні поняття. Поліноміальна інтерполяція. Згладжуючі сплайни. Сплайнові криві. Криві Безьє. В-сплайнові криві

Тема 5. Математичні моделі поверхонь

Білінійна та лінійчаста поверхні. Інтерполяційні бікубичні сплайни. Сплайнові поверхні. Поверхні Безьє. В-сплайнові поверхні.

Тема 6. Алгоритми розв'язання статичних та динамічних задач

Основні задачі орієнтації, опуклості, перетину, відсікання, близькості. Діаграма Вороного. Побудова опуклої оболонки. Методи Грехема і Джарвіса. Алгоритм «Розподіляй і владарюй». Динамічні алгоритми побудови опуклої оболонки. Триангуляція набору точок і полігонів.

Змістовий модуль 4. Комп'ютерна графіка

Тема 7. Основні поняття комп'ютерної графіки

Види комп'ютерної графіки. Растрова і векторна графіка. Технічне та програмне забезпечення. Засоби введення та виведення зображень. Програмні пакети комп'ютерної графіки. Колір. Колірний простір. Векторне (трикомпонентне) представлення кольору. Адитивна та субтрактивна колірні моделі (RGB, HSB, CMYK). Рівноконтрастні колірні моделі. Ідеальний і реальний синтез кольору. Колірне охоплення різних графічних пристроїв.

Тема 8. Растрові алгоритми комп'ютерної графіки

Інкrementні алгоритми генерування кривих. Алгоритми Брезенхема і Жордана. Алгоритми заповнення областей. Зафарбовування полігонів: YX-алгоритм, пострічковий алгоритм. Заповнення фігур. Текстури. Зафарбовування видимих поверхонь. Моделі відбиття світла. Обчислення нормалей до поверхні відбиття світла.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Усього	денна форма			заочна форма		
		у тому числі					
		л	лаб	с.р.	л	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1							
Змістовий модуль 1. Алгоритми обчислювальної геометрії							
<i>Тема 1. Основні поняття обчислювальної геометрії.</i>	10	2	2	6		2	8
Разом за змістовим модулем 1	10	2	2	6		2	8
Змістовий модуль 2. Моделювання 2D/3D перетворень							
<i>Тема 2. Перетворення на площині.</i>	15	2	2	11			15
<i>Тема 3. Перетворення в просторі</i>	15	2	2	11		2	13
Разом за змістовим модулем 2	30	4	4	22		2	28
Разом за модулем 1	40	6	6	28		2	36
Модуль 2							
Змістовий модуль 3. Побудова кривих та поверхонь							
<i>Тема 4. Побудова інтерполяційних та згладжуючих кривих</i>	8	2	2	4			6
<i>Тема 5. Математичні моделі поверхонь</i>	8	2	2	4			6
<i>Тема 6. Алгоритми розв'язання статичних та динамічних задач</i>	8		2	6	2	2	2
Разом за змістовим модулем 3	24	4	6	14	2	2	20
Змістовий модуль 4. Комп'ютерна графіка							
<i>Тема 7. Основні поняття комп'ютерної графіки</i>	12	2	2	8			12
<i>Тема 8. Растрові алгоритми комп'ютерної графіки</i>	14	2	2	10		2	12
Разом за змістовим модулем 4	26	4	4	18		2	24
Разом за модулем 2	50	8	10	32	2	4	44
Усього годин	90	14	16	60	2	8	80



5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Найпростіші двовимірні перетворення. Композиція двовимірних перетворень.	2
2.	Найпростіші тривимірні перетворення.	2/2*
3.	Побудова інтерполяційних та згладжуючих кривих	2
4.	Алгоритми розв'язання статичних та динамічних задач	2/2*
5.	Растрування ліній. Інкрементні алгоритми генерування кривих.	2/2*
6.	Заповнення суцільних областей.	2
7.	Побудова фрактальних кривих за допомогою системи ітерованих функцій.	2
8.	Побудова фрактальних кривих за допомогою детермінованого і рандомізованого алгоритму.	2/2*
Всього за курс		16/8*

* - для здобувачів заочної форми навчання

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для здобувачів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять – 0,5 год./1 год. занять;
- підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС;
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях.



6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість год.	
		Денна Форма	Заочна форма
1.	Основні градаційні перетворення.	5	6
2.	Градаційні перетворення зображень за допомогою кусково-лінійних функцій і перетворень.	5	6
3.	Зміна гістограми зображення.	5	6
4.	Візуалізація тривимірних об'єктів.	5	6
5.	Зафарбовування поверхонь.	5	8
6.	Видалення невидимих ліній і поверхонь.	5	8
Всього:		30	40

Звіт про самостійну роботу не надається. Вивчення відповідного матеріалу перевіряється під час поточного та підсумкового контролів знань.

7. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням:

- сучасної комп'ютерної техніки;
- лекцій з використанням проєкційного матеріалу;
- складання алгоритмів обчислювальних процесів;
- використовується роздатковий матеріал (наочність) для формування у студентів системного мислення, розвитку пам'яті;
- проводиться дискусійне обговорення проблемних питань;
- задаються провокаційні питання;
- виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.

8. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння здобувачами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного модуля;
- оцінка за підготовку до лабораторної роботи;



оцінка за самостійну роботу;

оцінка за виконання та захист індивідуального завдання;

- оцінка підсумкового контролю (залік).

Для діагностики знань використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за *поточним* та *підсумковим* контролюями. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться через усне опитування під час захисту лабораторних робіт. Контрольні завдання за змістовим модулем включають питання трьох рівнів складності.

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з лабораторних робіт – з допомогою перевірки виконаних завдань та теоретичної підготовки до занять.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка», є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- обґрунтування вибору методу для розв'язання задач;
- рівень вміння аналізувати одержані результати.

Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено у 100-бальній шкалі.

Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Модуль 1. Поточне тестування та СРС			Модульний контроль 1.
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
T1	T2	T3	20
10	10	10	

Модуль 2. Поточне тестування та СРС					Модульний контроль 2.	Сума
Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4			
T4	T5	T6	T7	T8	20	100
5	5	5	7	8		

T1, T2...T8– теми змістових модулів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
60 – 100	зараховано
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»:

інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД);

- опорний конспект лекцій на паперовому носії;
- опорний конспект лекцій на електронному носії;
- друкований роздатковий матеріал;
- стандарти освіти підготовки бакалавра, а також:
- Методичні вказівки для виконання лабораторних та самостійних робіт з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» студентами спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія". Частина I. / Ольшанський П.В.(04-04-196). Рівне: НУВГП, 2017. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5983/1/04-04-196.pdf>
- Методичні вказівки для виконання лабораторних та самостійних робіт з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» студентами спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія". Частина II. / Ольшанський П.В.(04-04-197). Рівне: НУВГП, 2017. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5984/1/04-04-197.pdf>

11. Рекомендована література

Базова

1. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2009 – 343 с.
2. Пічугін, М. Ф., Канкін І. О., Воротніков В. В. Комп'ютерна графіка : навч. посібник. - Київ : Центр учбової літ., 2013. — 346 с.

Додаткова

3. Власій О.О., Дудка О. М. Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: Навчально-методичний посібник. – ІваноФранківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. – 72 с.
4. Веселовська Г. В., Ходаков В. Є., Веселовський В. М. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник для студентів вищих навч. закладів. – Херсон:
5. ОЛДІ-плюс, 2008. – 584 с
6. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: навч. пос. / За ред. М.В. Левківського. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 232 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

2. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / URL: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / URL: <http://www.nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
4. Електронний ресурс розміщення в цифровому репозиторії / URL: <http://www.ep3.nuwm.edu.ua/>



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування