

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

(повне найменування закладу вищої освіти)

**факультет математики та інформатики**

(назва інституту/факультету)

**кафедра математичного моделювання**

(назва кафедри)

**СИЛАБУС**

**навчальної дисципліни**

**Поглиблена 3D-графіка**

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

**вибіркова**

(вказати: обов'язкова)

**Освітньо-професійна програма** Інформаційні технології та управління проектами

(назва програми)

**Спеціальність** \_\_\_\_\_ 122 – Комп'ютерні науки

(вказати: код, назва)

**Галузь знань** \_\_\_\_\_ 12 – Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

**Рівень вищої освіти** \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський)

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

\_\_\_\_\_ факультет математики та інформатики

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання** \_\_\_\_\_ українська

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

**Розробники:** Дорош А.Б., асистент к-ри математичного моделювання, канд. фіз.-мат. наук

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

**Профайл викладача** <http://matmod.fmi.org.ua/pro-kafedru/spivrobitnyky/dorosh-andrii-bogdanovich/>

**E-mail** [a.dorosh@chnu.edu.ua](mailto:a.dorosh@chnu.edu.ua)

**Сторінка курсу в Moodle** <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=191>

**Консультації**                      Онлайн-консультації: понеділок та четвер з 13:00 до 14:00.  
Очні консультації: за попередньою домовленістю.

### **1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

3D-графіка активно використовується в різних галузях людського життя та діяльності, наприклад, машинобудування, проектування, архітектура, медицина, кінематограф та відеоігри.

### **2. Мета навчальної дисципліни.**

Оволодіти принципами роботи з графічним фреймворком OpenGL та основними геометричними перетвореннями.

Сформувані наступні компетентності за ОП «Інформаційні технології та управління проектами»:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ФК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

### **3. Пререквізити.** Програмування, C++.

### **4. Результати навчання**

**знати:** основні геометричні перетворення точок і векторів; найпоширеніші формати файлів для зберігання 3D-мешу; механізм відображення тривимірної сцени на плоскому екрані; принципи роботи з графічним фреймворком OpenGL.

**вміти:** створювати та редагувати 3D-меш, триангулювати основні тривимірні геометричні примітиви; відображати геометричні примітиви за допомогою OpenGL; застосовувати до них основні геометричні перетворення; накладати текстури на ці об'єкти; керувати освітленням сцени.

**Програмні результати навчання за ОП «Інформаційні технології та управління проектами»:**

ПРН9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПРН14. Застосовувати алгоритми комп'ютерної графіки та побудови 3D-моделей для обробки зображень, побудови програмного забезпечення для комп'ютерних ігор, мультимедіа, віртуальної та доповненої реальності.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5	3	90	2	15	–	–	30	45	–	залік
Заочна												

### 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі						
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 1. (Основи серверного веб-програмування)</b>													
Тема 1. Триангуляція основних геометричних примітивів	16	3		5		8								
Тема 2. Формат файлів STL	21	1		3		7								
Тема 3. Перетин площини з тілом	18	3		7		8								
Разом за ЗМ1	45	7		15		23								
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. (Методи вдосконалення веб-застосунків)</b>													
Тема 4. Відображення простої 3D-сцени в OpenGL	20	3		8		9								
Тема 5. Матриці паралельного перенесення, повороту та масштабування	9	2		2		5								
Тема 6. Обробка подій миші та клавіатури	16	3		5		8								
Разом за ЗМ 2	45	8		15		22								
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>15</b>		<b>30</b>		<b>45</b>								

### 5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1	Триангуляція основних геометричних примітивів	5
2	Формат файлів STL	3
3	Перетин площини з тілом	7
4	Відображення простої 3D-сцени в OpenGL	8
5	Матриці паралельного перенесення, повороту та масштабування	2
6	Обробка подій миші та клавіатури	5

## 6. Система контролю та оцінювання

### Види та форми контролю

Форма підсумкового контролю: залік.

### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- захист лабораторних робіт;
- стандартизовані тести;

### **Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

### **Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточне оцінювання ( <i>аудиторна та самостійна робота</i> )						Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів
Змістовний модуль №1			Змістовний модуль №2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	40	100
5	10	15	5	10	15		

### **7. Рекомендована література**

#### **Основна**

1. John Kessenich, Graham Sellers, Dave Shreiner. OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.5 with SPIR-V (9th Edition). — Addison-Wesley Professional, 2016. — 976 p.

2. V. Scott Gordon, John L. Clevenger. Computer Graphics Programming in OpenGL with C++. — Mercury Learning & Information, 2018. — 384 p.

#### **Допоміжна**

1. Eric Lengyel. Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics, Third Edition. — Cengage Learning PTR, 2011. — 624 p.

### **8. Інформаційні ресурси**

1. <http://www.songho.ca/opengl>
2. <http://www.opengl-tutorial.org/beginners-tutorials>
3. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=191>