

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Теорія та методи машинної графіки
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра інформаційних технологій
<b>Розробник(и)</b>	Парфененко Юлія Вікторівна, Неня Віктор Григорович
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 2-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 32 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 16 год. лабораторних занять), 118 год. становить самостійна робота.
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Вибіркова навчальна дисципліна для освітньо-наукової програми "Інформаційні технології проектування"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Знання основ комп'ютерної графіки
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є здобуття теоретичних знань методів машинної графіки та набуття практичних навичок їх застосування для оброблення зображень, візуалізації графіки у веб-інтерфейсі

## 4. Зміст навчальної дисципліни

<p>Тема 1 Подання графічних даних у комп'ютерних системах</p> <p>Формалізоване і неформалізоване представлення зображень. Математичний опис графічних даних. Растрова графіка. Розділення екранного зображення. Зв'язок між параметрами зображення і розміром файлу. Масштабування растрових зображень. Векторне представлення зображення. Аналітичні розрахунки просторового спектра зображень. Фрактальна графіка.</p>
<p>Тема 2 Методи обробки графічних даних</p> <p>Методи просторової фільтрації зображень. Лінійна та нелінійна фільтрація. Медіанна фільтрація. Методи виділення контурів зображень. Методи відновлення зображень. Видалення шумів</p>
<p>Тема 3 Машинна графіка у веб-браузерах. WebGL</p> <p>Огляд WebGL. Основні можливості WebGL. Рисування й перетворення трикутників. Додаткові перетворення і проста анімація. Колір і текстура. Освітлення об'єктів. Мова шейдерів OpenGL ES. Створення тривимірних об'єктів у WebGL. Ієрархічні об'єкти.</p>

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Знати методи машинної графіки та вміти їх застосовувати при обробленні графічних зображень
PH2	Вміти виконувати математичний опис графічних даних при постановці задачі їх оброблення
PH3	Вміти реалізовувати інтерактивну графіку у веб-браузерах засобами бібліотеки WebGL

## 7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

CH1	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
CH2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
CH3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
CH4	Здатність планувати та управляти часом.

## 8. Види навчальних занять

<p><b>Тема 1. Подання графічних даних у комп'ютерних системах</b></p> <p>Лк1 "Представлення графічних даних" (денна)</p> <p>Формалізоване і неформалізоване представлення зображень. Растрова графіка. Розділення екранного зображення. Зв'язок між параметрами зображення і розміром файлу. Масштабування растрових зображень. Векторне представлення зображення. Фрактальна графіка.</p>
--

<p>Лк2 "Математичний опис графічних даних" (денна)</p> <p>Математичний опис зображень. Аналітичні розрахунки просторового спектра. Чисельні розрахунки просторового спектра.</p>
<p>Лб1 "Перетворення графічних даних"</p> <p>Застосування методів машинної графіки для перетворення графічних даних з одного формату до іншого, розроблення комп'ютерної програми для реалізації відповідних методів.</p>
<p>Лб2 "Математичне представлення зображень" (денна)</p> <p>Навести формалізоване математичне представлення зображення. Виконати математичний опис детермінованих напівтонових зображень у просторовій і просторово-частотній областях.</p>
<p><b>Тема 2. Методи обробки графічних даних</b></p>
<p>Лк3 "Фільтрація зображень" (денна)</p> <p>Методи просторової фільтрації зображень. Лінійна та нелінійна фільтрація. Медіанна фільтрація.</p>
<p>Лк4 "Виділення контурів зображень" (денна)</p> <p>Методи виділення контурів зображень. Алгоритми контурного аналізу зображень. Сегментація об'єктів. Локальний аналіз. Глобальний аналіз. Визначення порогового рівня зображень. Виділення контурів зображень за допомогою фільтрації.</p>
<p>Лк5 "Відновлення зображень" (денна)</p> <p>Методи відновлення зображень. Покращення якості зображень. Алгебраїчний метод відновлення зображень. Методи відновлення зображень на основі математичного апарату штучних нейронних мереж</p>
<p>Лб3 "Методи просторової фільтрації зображень" (денна)</p> <p>Вивчення методів послаблення просторового шуму на зображеннях, написання комп'ютерної програми для оцінки зашумленості зображення</p>
<p>Лб4 "Визначення перепадів яскравості зображень" (денна)</p> <p>Вивчення методів підкреслення границь перепадів яскравості на напівтонових зображеннях, написання комп'ютерної програми для виділення границь перепадів яскравості</p>
<p>Лб5 "Методи виділення контурів зображень" (денна)</p> <p>Вивчення методів виділення контурів зображень, написання комп'ютерної програми для виділення контуру зображення</p>
<p>Лб6 "Методи відновлення зображень" (денна)</p> <p>Вивчення методів відновлення зображень, написання комп'ютерної програми для відновлення розмитих зображень</p>

<b>Тема 3. Машинна графіка у веб-браузерах. WebGL</b>
Лк6 "Основи роботи з WebGL" (денна) Огляд WebGL. Основні можливості WebGL. Рисування й перетворення трикутників. Задання кольору і текстур. Освітлення об'єктів
Лк7 "Мова шейдерів OpenGL ES" (денна) Створення шейдерів на мові OpenGL ES. Синтаксис GLSL. Створення шейдерів для WebGL. Вершинний та фрагментарний шейдер. Використання шейдерів у вебдодатку WebGL
Лк8 "Тривимірна графіка у WebGL" (денна) Створення тривимірних об'єктів у WebGL. Матриці. Матриця моделі. Матриця проєкції. Використання матриць glMatrix для створення 3D. Встановлення камери в бібліотеці glMatrix. Задання кольорів тривимірних об'єктів. Анімація тривимірних об'єктів. Обертання.
Лб7 "Двовимірна графіка у WebGL" (денна) Побудова двовимірних зображень засобами WebGL. Налаштування відображення на вебсторінці
Лб8 "Тривимірна графіка у WebGL" (денна) Побудова тривимірних зображень засобами WebGL. Налаштування анімації

## 9. Стратегія викладання та навчання

### 9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Практико-орієнтоване навчання
МН3	Самостійне навчання

Теоретичний матеріал студентам надається на інтерактивних лекціях. Практико-орієнтоване навчання полягає у виконанні лабораторних робіт. Самостійне навчання полягає в опрацюванні рекомендованих викладачем та знайдених студентами під час дослідницького пошуку електронних матеріалів та їх систематизації. Усі методи навчання спрямовані на досягнення результатів навчання РН1-РН3.

Опанування дисципліни сприяє розвитку у студентів аналітичного, логічного мислення, навичок комунікації, тайм-менеджменту.

### 9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Інтерактивні лекції за темами курсу
НД2	Підготовка до лабораторних робіт за темами курсу
НД3	Виконання лабораторних робіт за темами курсу

НД4	Робота з підручниками та релевантними інформаційними джерелами
-----	--

## 10. Методи та критерії оцінювання

### 10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

### 10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Настанови викладача в процесі виконання лабораторних завдань	Настанови викладача в процесі виконання лабораторних завдань	1 тиждень	Коментарі під час заняття від викладача
МФО2 Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами	Обговорення виконаних лабораторних робіт студентами, вказівки на типові помилки, надання рекомендацій щодо їх усунення	2 тижні	Групові та індивідуальні консультації
МФО3 Надання зворотного зв'язку про результати перевірки навчальних досягнень здобувачів за матеріалом, що вивчається	Надання викладачем рекомендацій щодо удосконалення виконаних студентами завдань на лабораторних заняттях	Протягом семестру на групових чи індивідуальних консультаціях згідно розкладу	Платформа електронного навчання

МФО4 Обговорення прикладів протягом лекційних занять	Вирішення ілюстративних прикладів по темі лекції в режимі бесіди зі студентами	Протягом лекційного заняття	Google Meet за умови проведення онлайн
---	---	-----------------------------------	---

### 10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Звіт за результатами виконання лабораторних робіт	Виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту	1 тиждень	платформа онлайн-навчання, коментарі викладача під час проведення занять
МСО2 Проміжний модульний контроль	Виконання завдань модульного контролю	атестаційний тиждень 1,2 модуля	платформа онлайн-навчання

#### Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
<b>2 семестр</b>		<b>100 балів</b>		
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		<b>80</b>		
	виконання лабораторних робіт (8x10)	80	48	Ні
МСО2. Проміжний модульний контроль		<b>20</b>		
	2x10	20	12	Ні

Оцінювання протягом семестру проводиться у формі виконання та захисту лабораторних робіт. Проміжний контроль знань проводиться наприкінці кожного модуля, при підготовці до якого використовуються матеріали лекцій та рекомендована література. Студенту може бути виставлена задовільна оцінка з дисципліни, якщо він виконав 60% від обсягу усіх завдань з дисципліни, написав модульні контролі не менше, ніж на 60% балів, та у підсумку набрав не менше, ніж 60 балів. Частина кредитів дисципліни може бути перезарахована за умови успішного проходження масового відкритого онлайн курсу з підтвердженням персоніфікованим сертифікатом освітньої платформи. Перелік масових відкритих онлайн курсів та обсяг кредитів для перезарахування визначається лектором курсу після детального аналізу структури та наповнення масового відкритого онлайн курсу.

## 11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

## 11.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН2	Прикладне програмне забезпечення (браузер, редактори JavaScript, Python коду, WebGL)
ЗН3	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи

## 11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	Журавчак, Л. М. Програмування комп'ютерної графіки та мультимедійні засоби [Текст] : навч. посіб. / Л. М. Журавчак, О. М. Левченко. – Львів : Львівська політехніка, 2019. – 276 с.
<b>Допоміжна література</b>	
2	Вовк С.М., Гнатушенко В.В., Бондаренко М.В. Методи обробки зображень та комп'ютерний зір. Навчальний посібник. – Д.:«ЛПРА», 2016. – 148 с.
3	Творошенко І. С. Конспект лекцій з дисципліни «Цифрова обробка зображень» / І. С. Творошенко ; Харків. нац.ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 75 с.
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	
4	WebGL Programming Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="https://sites.google.com/site/webglbook/">https://sites.google.com/site/webglbook/</a>
5	Image Processing in Python: Algorithms, Tools, and Methods You Should Know [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="https://neptune.ai/blog/image-processing-python">https://neptune.ai/blog/image-processing-python</a>