



ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ СИСТЕМ. ЧАСТИНА 1. КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Лекції: 36 год., комп'ютерний практикум: 18 год., самостійна робота: 81 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, модульна контрольна робота, блиц-опитування, календарний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на весняний семестр поточного навчального року (rozklad.kpi.ua)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н. Сулема Євгенія Станіславівна, sulema@pzks.fpm.kpi.ua Комп'ютерний практикум: к.т.н. Шкурат Оксана Сергіївна, shkurat@pzks.fpm.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Google classroom. Доступ надається зареєстрованим студентам.</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Метою вивчення дисципліни (кредитного модуля) «Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 1. Комп'ютерна графіка» є формування у здобувачів освіти здатності самостійно розроблювати програмне забезпечення, яке реалізує елементи комп'ютерної графіки, а також використовувати стороннє програмне забезпечення для створення елементів комп'ютерної графіки.

Предметом дисципліни (кредитного модуля) «Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 1. Комп'ютерна графіка» є математичне та алгоритмічне забезпечення процесів подання, перетворення та відтворення графічної інформації.

Вивчення дисципліни (кредитного модуля) «Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 1. Комп'ютерна графіка» дозволяє сформувати у здобувачів освіти **компетентності**, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаної із розробленням та використанням елементів комп'ютерної графіки у програмному забезпеченні:

ФК19 – здатність розробляти програмне забезпечення мультимедійних та мультимедійних систем;

ФК20 – здатність застосовувати набуті фундаментальні математичні знання для розроблення методів обчислень при створенні мультимедійних та інформаційно-пошукових систем.

Програмні результати навчання з дисципліни (кредитного модуля) “Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 1. Комп’ютерна графіка»:

ПРН05 – знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об’єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розроблення програмного забезпечення;

ПРН12 – застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проєктування програмного забезпечення;

ПРН25 – знати і вміти використовувати фундаментальний математичний інструментарій при побудові алгоритмів та розробленні сучасного програмного забезпечення;

ПРН26 – вміти розробляти та використовувати методи і алгоритми наближеного розв’язання математичних задач при проєктуванні мультимедійних та інформаційно-пошукових систем;

ПРН28 – знати математичні та алгоритмічні основи комп’ютерної графіки та вміти їх застосовувати для розроблення мультимедійного програмного забезпечення;

ПРН29 – знати принципи застосування новітніх технологій мультимедіа, мультисередіа та імерсійних технологій;

ПРН31 – вміти визначати, аналізувати та документувати вимоги до програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем;

ПРН42 – знати основні моделі подання текстової та мультимедійної інформації та способи її попереднього оброблення для застосування при проєктуванні інформаційно-пошукових систем;

ПРН43 – знати та вміти використовувати на практиці існуючі програмні ресурси та бібліотеки для оброблення текстової інформації та мультимедійних даних в інформаційно-пошукових системах.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Успішному вивченню дисципліни (кредитного модуля) “Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 1. Комп’ютерна графіка» передую вивчення дисципліни «Математичне забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем», «Програмування» навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Отримані при засвоєнні дисципліни (кредитного модуля) “Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 1. Комп’ютерна графіка» теоретичні знання та практичні уміння є необхідними для вивчення дисципліни (кредитного модуля) «Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 2. XR-застосунки» навчального плану підготовки бакалаврів та дисципліни «Мультимедійні інтерфейси та 3D-візуалізація» навчального плану підготовки магістрів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна (кредитний модуль) “Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 1. Комп’ютерна графіка» передбачає вивчення таких тем:

Тема 1. Вступ до комп’ютерної графіки

Тема 2. Колірні моделі

Тема 3. Алгоритми растеризації графічних примітивів

Тема 4. Геометричні перетворення та проєкції

Тема 5. Алгоритми відтинання

Тема 6. Алгоритми видалення невидимих ліній та поверхонь

Тема 7. Алгоритми зафарбування

Модульна контрольна робота

Екзамен

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Графічне та геометричне моделювання” / Є. С. Сулема. – К : ФПМ НТУУ «КПІ», 2013.

Використати для опанування практичних умінь з дисципліни. Матеріали знаходяться у Google classroom. Доступ надається зареєстрованим студентам.

2. Комп'ютерна графіка / В. Г. Маценко. – Чернівці : «Рута», 2009. – 343 с.

Ознайомитись з розділами, що стосуються наступних тем дисципліни: вступ до комп'ютерної графіки, колірні моделі, алгоритми растеризації графічних примітивів, геометричні перетворення та проєкції, алгоритми відтинання, алгоритми видалення невидимих ліній та поверхонь, алгоритми зафарбування. Матеріали знаходяться у вільному доступі в Інтернеті.

3. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн. Кн. 1. / О. В. Тотосько, А. Г. Микитишин, П. Д. Стухляк. – Тернопіль : ТНТУ, 2017. – 304 с.

Ознайомитись з розділами, що стосуються наступних тем дисципліни: вступ до комп'ютерної графіки, колірні моделі, алгоритми растеризації графічних примітивів, геометричні перетворення та проєкції, алгоритми відтинання, алгоритми видалення невидимих ліній та поверхонь, алгоритми зафарбування. Матеріали знаходяться у вільному доступі в Інтернеті.

4. Комп'ютерна графіка: навч. посібник / М. Ф. Пічугін, І. О. Канкін, В. В. Воротніков. – Київ : Центр учбової літератури, 2013. – 346 с.

Ознайомитись з розділами, що стосуються наступних тем дисципліни: вступ до комп'ютерної графіки, колірні моделі, алгоритми растеризації графічних примітивів, геометричні перетворення та проєкції. Матеріали знаходяться у вільному доступі в Інтернеті.

5. Технічні, математичні та алгоритмічні основи комп'ютерної графіки: методичні вказівки до вивчення курсу лекцій з дисципліни “Комп'ютерна графіка” / О.Я. Різник. – Львів : Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2004. – 162 с.

Ознайомитись з розділами, що стосуються наступних тем дисципліни: вступ до комп'ютерної графіки, колірні моделі, алгоритми растеризації графічних примітивів, геометричні перетворення та проєкції. Матеріали знаходяться у вільному доступі в Інтернеті. Матеріали знаходяться у вільному доступі в Інтернеті.

Додаткова література:

Об'єктно-орієнтоване програмування мовою JAVA / Є. Ю. Беркунський. – Миколаїв : НУК, 2006. – 52 с.

Використати для опанування практичних умінь з дисципліни. Матеріали знаходяться у вільному доступі в Інтернеті.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тип навчального заняття	Опис навчального заняття
<i>Тема 1. Вступ до комп'ютерної графіки</i>		
1	<i>Лекція 1. Комп'ютерна обробка зображень</i>	<i>Галузі застосування комп'ютерної графіки. Основні визначення. Задачі комп'ютерної обробки зображень. Класифікація зображень. Завдання на СРС: п. 6, № 1.</i>
2	<i>Комп'ютерний практикум 1. Робота з графічними примітивами бібліотеки JavaFX</i>	<i>Завдання: створити зображення відповідно до номеру варіанту, використовуючи графічні примітиви бібліотеки JavaFX. Завдання на СРС: п.6, № 2, 29.</i>
<i>Тема 2. Колірні моделі</i>		
3	<i>Лекція 2. Апаратно-орієнтовані колірні моделі</i>	<i>Фізичні принципи формування відтінків. Адитивний та субтрактивний способи формування відтінків. Колірні моделі RGB. Колірні моделі CMY та CMYK. Колірні моделі YIQ. Завдання на СРС: п. 6, № 3, 30.</i>
4	<i>Лекція 3. Людино-орієнтовані та абстрактні колірні моделі</i>	<i>Колірні моделі HSV. Колірні моделі HLS. Перетворення між моделями RGB та HSV. Колірні моделі CIE XYZ. Хроматична діаграма. Завдання на СРС: п. 6, № 4.</i>
5	<i>Комп'ютерний практикум 2. Створення зображень та їх анімація в Java2D</i>	<i>Завдання: створити зображення за допомогою примітивів бібліотеки Java2D та виконати його анімацію згідно з номером варіанту. Завдання на СРС: п. 6, № 5.</i>
<i>Тема 3. Алгоритми растеризації графічних примітивів</i>		
6	<i>Лекція 4. Растрова та векторна графіка</i>	<i>Порівняльний аналіз растрової та векторної графіки. Поняття растру та зв'язності. Типи растрів. Моделювання гексагонального растра. Завдання на СРС: п. 6, № 6.</i>
7	<i>Лекція 5. Алгоритми генерації відрізків</i>	<i>Алгоритми на основі рівнянь прямої. Алгоритм звичайного ЦДА. Алгоритм несиметричного ЦДА. Алгоритм Брезенхема для відрізків. Покращення якості візуалізації ліній. Завдання на СРС: п. 6, № 7, 31.</i>
8	<i>Комп'ютерний практикум 3. Робота з файлами формату .bmp</i>	<i>Завдання: За допомогою класів бібліотеки JavaFX реалізувати процедури читання, обробки та збереження зображення формату .bmp, з метою</i>

	за допомогою JavaFX (частина 1)	його подальшого використання для створення траєкторії руху об'єктів. Завдання на СРС: п. 6, № 8.
9	Лекція 6. Алгоритми генерації кіл	Алгоритми на основі рівнянь кола. Алгоритм Брезенхема для кіл. Завдання на СРС: п. 6, № 9, 32.
10	Лекція 7. Алгоритми генерації кривих Без'є	Математичне визначення кривої Без'є n-го порядку. Криві 3-го порядку. Контрольні точки кривих Без'є. Властивості кривих Без'є. Завдання на СРС: п. 6, № 10.
11	Комп'ютерний практикум 3. Робота з файлами формату .btp за допомогою JavaFX (частина 2)	Завдання: За допомогою примітивів JavaFX зобразити персонажа за варіантом та виконати його 2D анімацію за допомогою .btp файлу. Завдання на СРС: : п. 6, № 11.
<i>Тема 4. Геометричні перетворення та проєкції</i>		
12	Лекція 8. Двовимірні перетворення	Двовимірні перетворення в однорідних координатах. Базові перетворення: зсув, масштабування, поворот. Композиція двовимірних перетворень. Завдання на СРС: п. 6, № 12, 33.
13	Лекція 9. Тривимірні перетворення	Тривимірні перетворення в однорідних координатах. Базові перетворення: зсув, масштабування, повороти. Зворотні перетворення. Завдання на СРС: п. 6, № 13, 34.
14	Комп'ютерний практикум 4. Побудова 3D об'єктів за допомогою Java3D та їх анімація (частина 1)	Завдання: За допомогою засобів, що надає бібліотека Java3D, побудувати 3D об'єкт згідно з номером варіанту. Завдання на СРС: п. 6, № 14.
15	Лекція 10. Проєктування	Класифікація пласких проєкцій. Паралельні проєкції. Ортографічна проєкція. Ізометрична проєкція. Аксонометричні проєкції. Центральні проєкції. Завдання на СРС: п. 6, № 15.
<i>Модульна контрольна робота</i>		
<i>Тема 5. Алгоритми відтинання</i>		
16	Лекція 11. Базові алгоритми відтинання	Класифікація алгоритмів відтинання. Алгоритми з кодуванням. Алгоритм Коена-Сазерленда. Завдання на СРС: п. 6, № 16, 35-36.
17	Комп'ютерний практикум 4. Побудова 3D об'єктів за допомогою Java3D та їх анімація (частина 2)	Завдання: За допомогою засобів, що надає бібліотека Java3D, виконати анімацію 3D сцени. Завдання на СРС: п. 6, № 17.

18	Лекція 12. Алгоритми відтинання для вікон довільної форми	Алгоритми на основі параметричних рівнянь. Алгоритм Кіруса-Бека. Декомпозиція неопуклих вікон відтинання. Завдання на СРС: п. 6, № 18, 37.
Тема 6. Алгоритми видалення невидимих ліній та поверхонь		
19	Лекція 13. Алгоритми, що виконуються у просторі зображення	Класифікація методів видалення невидимих частин об'єктів. Алгоритм «горизонту, що плаває». Алгоритм Z-буфера. Завдання на СРС: п. 6, № 19, 38.
20	Комп'ютерний практикум 5. Імпорт, обробка та маніпуляція з 3D моделями в Java3D	Завдання: Імпортувати моделі 3D об'єктів форматів, що визначені варіантом, та створити реалістичну анімацію об'єкту. Завдання на СРС: п. 6, № 20.
21	Лекція 14. Алгоритм Робертса	Етапи алгоритму Робертса. Формування матриці об'єкта. Видалення ребер, що екрануються іншими об'єктами в сцені. Завдання на СРС: п. 6, № 21.
Тема 7. Алгоритми зафарбування		
22	Лекція 15. Алгоритми заповнення кольором	Класифікація алгоритмів зафарбовування. Алгоритм порядкового зафарбовування. Алгоритм зафарбовування з початкової точки. Завдання на СРС: п. 6, № 22, 39.
23	Комп'ютерний практикум 6. Анімація 3D об'єктів за допомогою Java3D (частина 1)	Завдання: За допомогою класів бібліотеки Java3D імпортувати 3D моделі за варіантом та створити 3D сцену. Завдання на СРС: п. 6, № 23.
24	Лекція 16. Алгоритми розрахунку кольору (частина 1)	Складові процесу рендерингу. Розрахунок освітлення. Моделі освітлення. Модель на основі закону Ламберта. Модель Фонга. Обчислення тіней. Пласке тонування. Метод Гуро. Метод Фонга. Метод кидання променів. Завдання на СРС: п. 6, № 24, 40.
25	Лекція 17. Алгоритми розрахунку кольору (частина 2)	Метод трасування променів. Метод випромінюваності. Метод фотонних мап Алгоритми текстурування. Передискретизація текстур. Процедурне текстурування. Завдання на СРС: п. 6, № 25.
26	Комп'ютерний практикум 6. Анімація 3D об'єктів за допомогою Java3D (частина 2)	Завдання: За допомогою засобів бібліотеки Java3D анімувати 3D об'єкти. Завдання на СРС: п. 6, № 26.
Іспит		

6. Самостійна робота студента

Вивчення кредитного модуля "Програмне забезпечення мультимедійних систем. Частина 1. Комп'ютерна графіка» передбачає самостійну підготовку до аудиторних занять на теоретичні та практичні теми.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин	Література
1	Підготовка до лекції 1	1	2, стор. 9-28; 3, стор. 8-10; 4, стор. 8-18
2	Підготовка до комп'ютерного практикуму 1	1,5	1, стор. 9-24
3	Підготовка до лекції 2	1	2, стор. 54-63; 3, стор. 42-43, 47-49; 4, стор. 32-41
4	Підготовка до лекції 3	1	2, стор. 64-71; 3, стор. 44-46; 4, стор. 41-51
5	Підготовка до комп'ютерного практикуму 2	1,5	1, стор. 25-37
6	Підготовка до лекції 4	1	2, стор. 44-47; 4 стор. 18-31
7	Підготовка до лекції 5	1	2, стор. 91-94; 3, стор. 82-83; 5, стор. 54-62
8	Підготовка до комп'ютерного практикуму 3 (частина 1)	1,5	1, стор. 38-55
9	Підготовка до лекції 6	1	2, стор. 95-96; 3, стор. 86-89; 5, стор. 63-71
10	Підготовка до лекції 7	1	2, стор. 127-131
11	Підготовка до комп'ютерного практикуму 3 (частина 2)	1,5	1, стор. 55-66
12	Підготовка до лекції 8	1	2, стор. 204-212; 3 стор. 63-69, 76-78; 4, стор. 78-95; 5, стор. 27-31
13	Підготовка до лекції 9	1	2, стор. 213-220; 4, стор. 96-118; 5, стор. 32-41
14	Підготовка до комп'ютерного практикуму 4 (частина 1)	1,5	1, стор. 67-75
15	Підготовка до лекції 10	1	2, стор. 226-234; 5, стор. 41-48
16	Підготовка до лекції 11	1	2, стор. 161-164; 3 стор. 92-97; 5, стор. 100-110
17	Підготовка до комп'ютерного практикуму 4 (частина 2)	1,5	1, стор. 76-86
18	Підготовка до лекції 12	1	2, стор. 169-172; 5, стор. 111-114

19	<i>Підготовка до лекції 13</i>	1	2, стор. 259-275; 3, стор. 105-119; 4, стор. 126-130; 5, стор. 124-142
20	<i>Підготовка до комп'ютерного практикуму 5</i>	1,5	1, стор. 87-100
21	<i>Підготовка до лекції 14</i>	1	2, стор. 266-274; 3, стор. 105-106
22	<i>Підготовка до лекції 15</i>	1	2, стор. 102-106
23	<i>Підготовка до комп'ютерного практикуму 6 (частина 1)</i>	1,5	1, стор. 101-110
24	<i>Підготовка до лекції 16</i>	1	2, стор. 283-294; 3, стор. 152-153
25	<i>Підготовка до лекції 17</i>	1	2, стор. 295-300
26	<i>Підготовка до комп'ютерного практикуму 6 (частина 2)</i>	1,5	1, стор. 111-126
27	<i>Підготовка до модульної контрольної роботи</i>	4	2, стр. 89-96, 102-106, 161-164, 169-172, 204-210, 259-275, 259-300; 3, стор. 63-67, 76-78, 82-89, 92-97, 105-106, 110-111, 121-144, 148-158; 5 стор. 29-38, 53-70; 108-110, 113-114, 139-142
28	<i>Підготовка до екзамену</i>	30	2, стор. 54-71, 44-47, 89-96, 127-131, 204-234, 161-172; 3, стор. 63-67, 76-78, 82-89, 92-97, 105-106, 110-111, 121-144, 148-158; 4 стор. 96-139; 5 стор. 29-38, 53-70; 108-110, 113-114, 139-142
29	<i>Початок роботи з JavaFX в Eclipse. Завантаження, установка та налаштування JavaFX</i>	2	1, стор. 6-8
30	<i>Апаратно-орієнтовані колірні моделі. Кодування кольору</i>	1	2, стор. 65-71
31	<i>Алгоритми генерації відрізків. Порівняльний аналіз алгоритмів генерації відрізків.</i>	1	2, стор. 89-91; 3, стор. 82-85
32	<i>Алгоритми генерації кіл. Порівняльний аналіз алгоритмів генерації кіл та еліпсів</i>	1	2, стор. 95-98; 3, стор. 86-91
33	<i>Двовимірні перетворення. Рівняння прямої на площині. Аналітичне подання кривих і поверхонь</i>	1,5	3, стор. 51-58

34	Тривимірні перетворення. Відображення у просторі. Тривимірне обертання навколо довільної осі	1	3, стор. 68; 5, стор. 39-40
35	Базові алгоритми відтинання. Криві та поверхні. Білінійні поверхні	1	2, стор. 146-148
36	Базові алгоритми відтинання. Визначення опуклості багатокутників. Відсікання опуклим багатокутником. Декомпозиція неопуклих багатокутників. Кліпування багатокутників	2	2, стор. 155-161; 3, стор. 98-101
37	Алгоритми відтинання для вікон довільної форми. Зворотні перетворення. Виведення формули зворотного повороту	2	2, стор. 216-219
38	Алгоритми, що виконуються у просторі зображення. Особливі випадки проєціювання. Перспективні види	1	2, стор. 244-246; 3, стор. 121-135.
39	Алгоритми заповнення кольором. Порівняльний аналіз та оптимізація алгоритмів зафарбовування	1	2, стор. 106-118
40	Алгоритми розрахунку кольору. Методи усунення ступінчастості (антиелайзінг)	2	3, стор. 155-158

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- *Правила поведінки на заняттях: активність, повага до присутніх.*
- *Дотримання політики академічної доброчесності.*
- *Правила захисту робіт комп'ютерного практикуму: роботи повинні бути зроблені згідно варіанту здобувача освіти, що визначається його номером у списку групи.*
- *Правила призначення заохочувальних балів: заохочувальні бали можуть нараховуватися за творчий підхід у виконанні робіт комп'ютерного практикуму (максимальна кількість балів за всі роботи – 2 бали).*

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Протягом семестру студенти виконують 6 комп'ютерних практикумів. Максимальна кількість балів за кожний комп'ютерний практикум: 5 балів.

Бали нараховуються за:

- *якість виконання лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму): 0-3 бали;*
- *відповідь під час захисту лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму): 0-2 бали.*

Критерії оцінювання якості виконання:

- 3 бали – робота виконана якісно, в повному обсязі;*
- 2 бали – робота виконана в повному обсязі, але містить незначні помилки;*
- 1 бал – робота містить помилки;*
- 0 балів – робота містить суттєві помилки або запозичена.*

Критерії оцінювання відповіді:

- 2 бали – відповідь повна, добре аргументована;*
- 1 бал – у відповіді є помилки;*
- 0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.*

Максимальна кількість балів за виконання та захист комп'ютерних практикумів:

5 балів × 6 комп. практ. = 30 балів.

Протягом семестру на лекціях відбуваються **бліц-опитування** за темами минулих лекцій. Максимальна кількість балів за всі бліц-опитування: 5 балів.

Завдання на **модульну контрольну роботу** складається з 3 запитань (задач). Відповідь на кожне запитання оцінюється 5 балами.

Критерії оцінювання запитання контрольної роботи:

5 балів – відповідь вірна, розрахунки виконані у повному обсязі;

4 бали – відповідь вірна, але не дуже добре підкріплена розрахунками;

3 бали – в цілому відповідь вірна, але має недоліки;

2 бали – у відповіді є незначні помилки;

1 бал – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу:

5 балів × 3 запитання = 15 балів.

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

$R = R_C + R_E = 50 \text{ балів} + 50 \text{ балів} = 100 \text{ балів}$.

$R_C = 30 \text{ балів} + 5 \text{ балів} + 15 \text{ балів} = 50 \text{ балів}$.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до першої атестації).

На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до другої атестації).

Семестровий контроль: екзамен.

Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання і захист всіх завдань комп'ютерного практикуму.

Екзаменаційний білет містить 3 запитання: 2 теоретичні та 1 практичне. Відповідь на кожне теоретичне запитання оцінюється 15 балами, а відповідь на практичне запитання оцінюється 20 балами.

Критерії оцінювання кожного теоретичного запитання:

14-15 балів – відповідь вірна, повна, добре аргументована;

11-13 балів – відповідь вірна, розгорнута, але не дуже добре аргументована;

8-10 балів – в цілому відповідь вірна, але має недоліки;

5-7 балів – у відповіді є незначні помилки;

1-4 бали – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Критерії оцінювання практичного запитання:

18-20 балів – відповідь вірна, розрахунки виконані у повному обсязі;

14-17 балів – відповідь вірна, але не дуже добре підкріплена розрахунками;

9-13 балів – в цілому відповідь вірна, але має недоліки;

5-8 балів – у відповіді є незначні помилки;

1-4 бали – у відповіді є суттєві помилки;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Максимальна кількість балів за екзамен:

15 балів × 2 теоретичні запитання + 20 балів × 1 теоретичні запитання = 50 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено д.т.н., доц., Сулема Є.С.

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол № 12 від 26.04.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 10 від 26.05.2023 р.)