



Системи автоматизації математичних розрахунків

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий(магістерський)</i>
Галузь знань	<i>G - Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G9 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Прикладна механіка</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (всього загальний)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>іспит</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н., проф. Охріменко О.А., Okhrimenko.Oleksandr@ill.kpi.ua, к.т.н., доц. Кореньков В.М.</i> Практичні: <i>д.т.н., проф. Охріменко О.А., Okhrimenko.Oleksandr@ill.kpi.ua, к.т.н., доц. Кореньков В.М.</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NzA5ODY3NDg4MDU2?cjc=7ofu77e</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Вивчення цього курсу допоможе студентам ознайомитись з вільно розповсюджуємою програмою *Scilab*, яка є пакетом наукових програм для чисельних обчислень, що надає потужне відкрите середовище для інженерних і наукових розрахунків. Середовище комп'ютерної математики *Scilab* надає схожу на *Matlab* мову і набір функцій для математичних, інженерних і наукових розрахунків. Пакет підходить для професійного застосування і використання у навчанні, надаючи інструменти для різноманітних обчислень: від візуалізації, моделювання та інтерполяції до диференціальних рівнянь та математичної статистики. Підтримується виконання сценаріїв, написаних для *Matlab*.

Дисципліна «Системи автоматизації математичних розрахунків» відноситься до вибірових дисциплін циклу професійної підготовки, і самостійно не формує компетентностей, проте вивчення дисципліни сприяє підсиленню наступних загальних та фахових компетентностей:

- ФК 01. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.
- ФК 08. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки.

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

Вивчення цієї дисципліни не потребує додаткових умов.

3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість (кредитів) годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	CPC
Розділ 1. Пакет Scilab Початок роботи	2	2	-	-	-
Розділ 2. Програмування в Scilab	6	4	2	-	-
Розділ 3. Масиви та матриці в Scilab. Розв'язування задач лінійної алгебри	16	4	12	-	20
Розділ 4. Побудова графіків в Scilab	8	4	4	-	-
Розділ 5: Створення графічних додатків у середовищі Scilab	6	2	4	-	-
Розділ 6. Нелінійні рівняння та системи в Scilab	6	2	4	-	-
Розділ 7. Чисельне інтегрування та диференціювання	4	2	2	-	-
Розділ 8. Розв'язок звичайного диференціального рівняння і системи диференціальних рівнянь	20	2	-	-	18
Розділ 9. Обробка експериментальних даних	8	4	4	-	-
Розділ 10. Розв'язування диференціальних в частинних похідних	2	2	-	-	-
Розділ 11. Розв'язок задач оптимізації	6	2	4	-	-

Розділ 12. Використання Scilab для створення інтерактивних документів	5	2	-	-	-
Розділ 13 Модуль імітаційного моделювання XCOS	44	4	-	-	40
Всього годин	156	36	36	-	78

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна:

1. Усов А.В., Шпинковський О.А., Шпинковська М.І. Чисельні методи та їх реалізація у середовищі Scilab: Навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів. – Київ: Освіта України. 2013. – 192 с.
2. Ковальчук В.В. Лабораторний практикум (SciLab). Рукопис. – Одеса: ОККТ ОДЕКУ, 2013. – 164 с.
3. Комп'ютеризовані дизайн і моделювання процесів і машин методичні вказівки для всіх видів робіт комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин /Частина 3 SCILAB / (для студентів усіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» Спеціалізація: Комп'ютерне моделювання та проектування процесів і машин) / Уклад.: Є.А. Єрьомкін, П.А. Бочанов. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 36 с.
4. Мусіяка, В. Г. Розв'язання задач механіки числовими методами у пакеті Scilab [Текст]: посібник/ В.Г. Мусіяка — Д.: РВВ ДНУ, 2012. — 64 с.

Додаткова:

5. <https://help.scilab.org/docs>.
6. C. Jain, Computing in Scilab. Cambridge: Cambridge University Press, 2023.
Bedilu Habte, Matrix Structural Analysis and the Finite Element Methods Using Scilab and Octave A Problem-Solving Approach. Published August 30, 2024 by CRC Press 506 Pages 151 B/W Illustrations.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Надається інформація (за розділами, темами) про всі навчальні заняття (лекції, практичні, семінарські, лабораторні) та надаються рекомендації щодо їх засвоєння (наприклад, у формі календарного плану чи деталізованого опису кожного заняття та запланованої роботи).

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
-------	---

1	<i>Лекція 1</i> <i>Розділ 1. Пакет Scilab Початок роботи</i> <i>1.2 Перше знайомство з Scilab</i> <i>1.3 Редагування та налагодження файлів скриптів</i> <i>1.4 Текстові коментарі</i> <i>1.5 Елементарні математичні вирази</i> <i>1.6 Змінні в Scilab</i> <i>1.7 Змінні системи Scilab</i> <i>1.8 Числові типи даних та представлення результатів обчислень в Scilab</i> <i>1.8.1 Цілі числа в Scilab</i> <i>1.8.2 Представлення дійсних чисел у Scilab</i> <i>1.8.3 Представлення комплексних чисел у Scilab</i> <i>1.9 Можливості Scilab</i> <i>1.9.1 Елементарні математичні функції</i> <i>1.9.2 Визначені користувачем функції</i>
2	<i>Лекція 2, 3</i> <i>Розділ 2. Програмування в Scilab</i> <i>2.1 Основні оператори sci-мови</i> <i>2.1.1 Функції вводу/виводу в Scilab</i> <i>2.1.2 Форматування вивід</i> <i>2.1.3 Оператор присвоювання</i> <i>2.1.4 Умовне твердження</i> <i>2.1.5 Оператор альтернативного вибору</i> <i>2.1.6 Оператор циклу while</i> <i>2.1.7 Оператор for</i> <i>2.1.8 Управління операторами передачі</i> <i>2.2 Обробка масивів і матриць в Scilab</i> <i>2.2.1 Введення-виведення масивів і матриць</i> <i>2.2.2 Обчислення суми та добутку елементів масиву(матриці)</i> <i>2.2.3 Знаходження максимального (мінімального) елементу масиву(матриці)</i> <i>2.2.4 Сортування елементів масиву</i> <i>2.2.5 Видалення елемента з масиву</i> <i>2.2.6 Приклади задач</i> <i>2.3 Робота з файлами в Scilab</i> <i>2.3.1 Функція відкриття торен файлу</i> <i>2.3.2 Функція запису в текстовий файл tfprintf</i> <i>2.3.3 Функція зчитування даних з текстового файлу tfscanf</i> <i>2.3.4 Закрити функцію файлу</i> <i>2.3.5 Приклади розв'язування задач</i> <i>2.4 Функції користувача в Scilab</i>

3	<i>Лекція 4, 5</i> <i>Розділ 2. Програмування в Scilab</i> <i>2.1 Основні оператори scі-мови</i> <i>2.1.1 Функції вводу/виводу в Scilab</i> <i>2.1.2 Форматування вивід</i> <i>2.1.3 Оператор присвоювання</i> <i>2.1.4 Умовне твердження</i> <i>2.1.5 Оператор альтернативного вибору</i> <i>2.1.6 Оператор циклу while</i> <i>2.1.7 Оператор for</i> <i>2.1.8 Управління операторами передачі</i> <i>2.2 Обробка масивів і матриць в Scilab</i> <i>2.2.1 Введення-виведення масивів і матриць</i> <i>2.2.2 Обчислення суми та добутку елементів масиву(матриці)</i> <i>2.2.3 Знаходження максимального (мінімального) елементу масиву(матриці)</i> <i>2.2.4 Сортювання елементів масиву</i> <i>2.2.5 Видалення елемента з масиву</i> <i>2.2.6 Приклади задач</i> <i>2.3 Робота з файлами в Scilab</i> <i>2.3.1 Функція відкриття торен файлу</i> <i>2.3.2 Функція запису в текстовий файл tfprintf</i> <i>2.3.3 Функція зчитування даних з текстового файлу tfscanf</i> <i>2.3.4 Закрити функцію файлу</i> <i>2.3.5 Приклади розв'язування задач</i> <i>2.4 Функції користувача в Scilab</i>
4	<i>Лекція 6, 7</i> <i>Розділ 4. Побудова графіків в Scilab</i> <i>4.1 Побудова графіків в декартовій системі координат</i> <i>4.2 Особливості функції plot</i> <i>4.3 Побудова декількох графіків в одній системі координат</i> <i>4.4 Побудова декількох графіків в одному графічному вікні</i> <i>4.5 Оформлення графіка за допомогою функції plot</i> <i>4.6 Функція Plot2d</i> <i>4.7 Креслення Plot2d</i> <i>4.7.1 Побудова точкових графіків</i> <i>4.7.2 Побудова графіків у вигляді ступінчастої лінії</i> <i>4.8 Побудова графіків в полярній системі координат</i> <i>4.9 Побудова графіків функцій, заданих у параметричному виді</i> <i>4.10 Приклади розв'язання деяких задач</i> <i>4.11 Режим форматування діаграми</i> <i>4.11.1 Форматування об'єкта Figure</i> <i>4.11.2 Форматування об'єкта Polyline</i> <i>4.12 Функції Plot3d та plot3d1</i> <i>4.13 Функції meshgrid, surf u mesh..</i> <i>4.13.1 Нанесення на карту поверхонь, що задані параметрично</i>

	4.14 Функції <i>Plot3d2</i> та <i>plot3d3</i> 4.15 Функції <i>param3d</i> і <i>param3d1</i> 4.16 Функція <i>contour</i> 4.17 Функція <i>contourf</i> 4.18 Функція <i>Hist3D</i> 4.19 Приклади деяких тривимірних графіків в <i>Scilab</i> 4.20 Анімація графіків
5	Лекція 8 Розділ 4. Побудова графіків в <i>Scilab</i> 4.1 Побудова графіків в декартовій системі координат 4.2 Особливості функції <i>plot</i> 4.3 Побудова декількох графіків в одній системі координат 4.4 Побудова декількох графіків в одному графічному вікні 4.5 Оформлення графіка за допомогою функції <i>plot</i> 4.6 Функція <i>Plot2d</i> 4.7 Креслення <i>Plot2d</i> 4.7.1 Побудова точкових графіків 4.7.2 Побудова графіків у вигляді ступінчастої лінії 4.8 Побудова графіків в полярній системі координат 4.9 Побудова графіків функцій, заданих у параметричному виді 4.10 Приклади розв'язання деяких задач 4.11 Режим форматування діаграми 4.11.1 Форматування об'єкта <i>Figure</i> 4.11.2 Форматування об'єкта <i>Polyline</i> 4.12 Функції <i>Plot3d</i> та <i>plot3d1</i> 4.13 Функції <i>meshgrid</i>, <i>surf</i> і <i>mesh..</i> 4.13.1 Нанесення на карту поверхонь, що задані параметрично 4.14 Функції <i>Plot3d2</i> та <i>plot3d3</i> 4.15 Функції <i>param3d</i> і <i>param3d1</i> 4.16 Функція <i>contour</i> 4.17 Функція <i>contourf</i> 4.18 Функція <i>Hist3D</i> 4.19 Приклади деяких тривимірних графіків в <i>Scilab</i> 4.20 Анімація графіків
6	Лекція 9 Розділ 6. Нелінійні рівняння та системи в <i>Scilab</i> 6.1 Методи розв'язування нелінійних рівнянь 6.1.1 Розв'язок нелінійних і трансцендентних рівнянь 6.1.2 Особливості розв'язування алгебраїчних рівнянь 6.2 Вбудовані функції <i>Scilab</i> для розв'язування нелінійних рівнянь 6.2.1 Розв'язування алгебраїчних рівнянь 6.2.2 Розв'язування трансцендентних рівнянь 6.3 Розв'язування систем нелінійних рівнянь у <i>Scilab</i>

7	<i>Лекція 10</i> <i>Розділ 6. Нелінійні рівняння та системи в Scilab</i> <i>6.1 Методи розв'язування нелінійних рівнянь</i> <i>6.1.1 Розв'язок нелінійних і трансцендентних рівнянь</i> <i>6.1.2 Особливості розв'язування алгебраїчних рівнянь</i> <i>6.2 Вбудовані функції Scilab для розв'язування нелінійних рівнянь</i> <i>6.2.1 Розв'язування алгебраїчних рівнянь</i> <i>6.2.2 Розв'язування трансцендентних рівнянь</i> <i>6.3 Розв'язування систем нелінійних рівнянь у Scilab</i>
8	<i>Лекція 11</i> <i>Розділ 8. Розв'язок звичайного диференціального рівняння і системи диференціальних рівнянь</i> <i>8.1 Загальні відомості про диференціальні рівняння</i> <i>8.2 Чисельні методи розв'язування диференціальних рівнянь</i> <i>8.2.1 Розв'язок диференціальних рівнянь методом Ейлера</i> <i>8.2.2 Розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою модифікований метод Ейлера.</i> <i>8.2.3 Розв'язування диференціальних рівнянь методами Рунге-Кутта</i> <i>8.2.4 Розв'язування диференціальних рівнянь методом Корекція прогнозу Адамса</i> <i>8.2.5 Розв'язок диференціальних рівнянь за методом Мілна</i> <i>8.3 Розв'язок систем диференціальних рівнянь</i> <i>8.4 Можливості Scilab для розв'язування диференціальних рівнянь та систем</i>
9	<i>Лекція 12, 13</i> <i>Розділ 9. Обробка експериментальних даних</i> <i>9.1 Метод найменших квадратів</i> <i>9.1.1 Постановка проблеми</i> <i>9.1.2 Вибір параметрів експериментальної залежності методом найменших квадратів</i> <i>9.1.3 Точність підбору параметрів</i> <i>9.1.4 Рівняння регресії та коефіцієнт кореляції</i> <i>9.1.5 Нелінійна кореляція</i> <i>9.2 Розв'язування задач на апроксимацію в Scilab</i> <i>9.3 Інтерполяція функцій</i> <i>9.3.1 Канонічний многочлен</i> <i>9.3.2 Многочлен Ньютона</i> <i>9.3.3 Полін Лагранж</i> <i>9.3.4 Сплайнова інтерполяція</i> <i>9.4 Вбудовані функції Scilab для вирішення задач інтерполяції</i>
10	<i>Лекція 14</i> <i>Розділ 10. Розв'язування диференціальних в частинних похідних</i> <i>10.1 Загальні відомості про диференціальні рівняння в частинних похідних</i> <i>10.2 Використання сітчастого методу для розв'язання параболічних диференціальних рівнянь з частинними похідними</i> <i>10.3 Використання сітчастого методу для розв'язання гіперболічних рівнянь</i> <i>10.4 Використання сітчастого методу для розв'язання еліптичних рівнянь</i>

11	<i>Лекція 15</i> <i>Розділ 11. Розв'язок задач оптимізації</i> <i>11.1 Знаходження мінімуму функції</i> <i>11.1.1 Знаходження мінімальної функції однієї змінної</i> <i>11.1.2 Знаходження мінімальної функції багатьох змінних</i> <i>11.2 Розв'язування задач лінійного програмування</i> <i>11.3 Розв'язування задач квадратичного програмування</i>
12	<i>Лекція 16</i> <i>Розділ 12. Використання Scilab для створення інтерактивних документів</i> <i>12.1 Інтерактивні інструменти розробки документів</i> <i>12.2 Встановлення ноутбука Jupyter</i> <i>12.3 Створення документів за допомогою Jupyter Notebook та Scilab</i> <i>12.4 Розв'язання практичних задач за допомогою Jupyter Notebook та Scilab</i>
13	<i>Лекція 17, 18</i> <i>Розділ 13 Модуль імітаційного моделювання XCOS</i> <i>13.1. Концепція імітаційного моделювання.</i> <i>13.2. Генерування вхідних впливів</i> <i>13.3. Обробка результатів імітаційного моделювання</i> <i>13.4. Оцінювання необхідного обсягу тестів та трудомісткості імітаційного моделювання</i> <i>13.5. Масштаби і масштабні співвідношення</i> <i>13. НАЙПРОСТІША ДІАГРАМА</i> <i>13. ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ БЛОКІВ Xcos</i> <i>13.1. Осцилографи</i> <i>13.2. Джерела сигналів</i> <i>13.2.1. Константа</i> <i>13.2.2. Генератор синусоїди</i> <i>13.2.3. Генератор прямокутних імпульсів</i> <i>13.2.4. Генератор випадкових чисел</i> <i>13.2.5. Функція включення</i> <i>13.3. Маршрутизація сигналів</i> <i>13.4. Блок затримки</i> <i>13.5. Перехід через нульовий рівень</i> <i>13.6. Блоки з умовою</i> <i>13.7. Дискретні системи</i> <i>13.8. Використання Synchrono-блоків</i> <i>13.9. Ієрархія (суперблоки)</i> <i>13.10. Створення нових блоків Xcos</i> <i>14. Операції в Xcos</i> <i>14.1. Неперервні динамічні системи</i> <i>14.2. Розриви</i> <i>14.3. Дискретні динамічні системи</i> <i>14.4. Визначення табличних значень</i> <i>14.5. Обробка «подій»</i>

	14.6. Математичні операції 14.7. Операції над матрицями 14.8. Електрика, Механіка 14.9. Ціле 14.10. Порт і підсистема 14.11. Визначення переходів через нуль 14.12. Маршрутизація сигналів 14.13. Обробка сигналів 14.14. Неявний 14.15. Примітки 14.16. Пристрої реєстрації 14.17. Джерела сигналів 14.18. Термогідрравлічні блоки 14.19. Функції визначені користувачем
--	--

5.6. Практичні заняття

Практичні заняття охоплюють основні теми лекційного матеріалу і розглядають питання практичного застосування отриманих знань. Їх тематика така:

-

№ з/п	Назва практичної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Програмування циклічних обчислювальних процесів в Scilab	2
2	Програмування задач обробки масивів у Scilab	4
3	Програмування задач обробки матриць в Scilab	4
4	Розв'язування задач лінійної алгебри в Scilab	4
5	Побудова двовимірних графіків	4
6	Побудова тривимірних графів	4
7	Нелінійні рівняння та системи	4
8	Чисельне інтегрування	2
9	Обробка експериментальних даних	4
10	Розв'язання задач оптимізації	4

5.6. Лабораторні заняття

Не передбачені

5.7. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

5.8. Контрольні роботи

Не передбачено.

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, при підготовці до аудиторних занять	Кількість годин СРС
1	Подорож матриць з пустими елементами і вивід даних у файл для побудови кривих, поверхонь в CAD системах	20
2	Розв'язок систем диференціальних рівнянь	18
3	Модуль XCOS побудова моделей динамічних систем	20
4	Модуль XCOS аналіз динамічних систем, подорож діаграми Боде, Найквіста, аналіз стійкості системи	20

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- правила відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних) регламентується: «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>; «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/121>;
- правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо) регламентується «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39> ;
- правила захисту лабораторних робіт; кожен студент особисто здає лабораторні роботи;
- правила захисту індивідуальних завдань; кожен студент особисто здає індивідуальні роботи ;
- в даному кредитному модулі наявні тільки заохочувальні бали, які студент може отримати на добровільній основі виконуючі певний перелік додаткових завдань пов'язаних з тематикою кредитного модуля;
- політика дедлайнів та перескладань, регламентується «Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/32>, «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/37> ;
- політика щодо академічної доброчесності регламентується «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/2020_7-170;

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом Таблиця 8.1.

Семестр	Всього	Розподіл за семестрами та видами занять				МКР	РГР	Іспит
		Лек.	Прак.	Лаб.	СРС			

2	150	30	14	16	90	-	-	+
+	150	30	14	16	90	-	-	+

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:
- виконання та захист 10 практичних робіт -100 кредитів

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ (ВАГОВИХ) БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

8.1. Практичні роботи (r3)

Практичні роботи складаються з 10 завдань. Ваговий бал однієї практичної роботи становить 6 балів. Максимальна кількість балів за практичні роботи складає: $r3 = 6 \text{ балів} \times 10 \text{ практичні роботи} = 60 \text{ балів}$.

Рейтингові бали за одну практичну роботу Таблиця 8.2

Бали	Критерій оцінювання
6	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання
5,7	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань
5,1	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
4,5	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
3,6	Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищено.
0,0	Робота не виконана, звіт відсутній

8.2. Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає тільки заохочувальні бали (табл.8.3). Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати $50 \times 0,1 = (+ 5) \text{ балів}$.

Заохочувальні бали Таблиця 8.3

Дія	Бали
Участь у модернізації практичних робіт	плюс 2 бали
Удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни	плюс 3.. 5 балів
Застосування оригінального підходу при вирішенні задач	плюс 1 бал

8.2. Критерії отримання Іспиту.

В процесі вивчення дисципліни, студент може максимум отримати за семестр 60 балів, на іспиті може отримати 40 балів, допуск до іспиту є отримання поточного рейтингового балу не менше ніж 36 балів. На письмовому іспиті студент вирішує білет з одного питання за яке йому може бути поставлено максимум 40 балів, ці результати додаються до рейтингу студента і виставляється підсумкова оцінка з дисципліни.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою. Таблиця 8.4

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре

<i>84-75</i>	<i>Добре</i>
<i>74-65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64-60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено зав. каф Технології машинобудування, д.т.н., проф., Охріменко О.А., доц. каф Технології машинобудування, к.т.н., доц. Кореньков В.М.

Ухвалено кафедрою Технології машинобудування (протокол №15 від 17.04.2025)

Погоджено Методичною комісією НН ММІ (протокол №9 від 25.04.2025)