

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
 Декан факультету ФІТА  
Олег ПОЛІЩУК  
 09 \_\_\_\_\_ 2025 р.

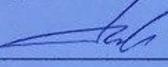
**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Розмірне моделювання та аналіз технологічних процесів**

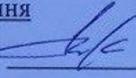
**Галузь знань** G Інженерія, виробництво та будівництво  
**Спеціальність** G9 Прикладна механіка  
**Рівень вищої освіти** – Другий магістерський  
**Освітньо-професійна програма** – Прикладна механіка  
**Обсяг дисципліни** – 4 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** ОФП.04  
**Мова навчання** – українська  
**Статус дисципліни:** обов’язкова (професійної підготовки)  
**Факультет** – інженерії, транспорту та архітектури  
**Кафедра** – технології машинобудування

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д	1	1	4	120	34	16		18		86			+	
З	1	1	4	120	10	4		6		110			+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Прикладна механіка» за спеціальністю G9 Прикладна механіка

Програма складена  к.т.н., доц. Віталій ТКАЧУК.

Схвалена на засіданні кафедри технології машинобудування

Протокол від 29 серпня 2025 № 1. Зав. кафедри  Віталій ТКАЧУК  
 Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інженерії, транспорту та архітектури 29 серпня 2025 № 1

Голова Вченої ради факультету  Олег ПОЛІЩУК

## 2. ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва факультету	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач технології машинобудування, канд. техн. наук, доц.	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Віталій ТКАЧУК
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Віталій ТКАЧУК
Декан	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Олег ПОЛЩУК

### 3. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна "Розмірне моделювання та аналіз технологічних процесів" є однією із обов'язкових освітніх компонентів освітньо-професійної програми «Прикладна механіка» і займає провідне місце у підготовці здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) та заочної форм здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою "Прикладна механіка" в межах спеціальності G9 Прикладна механіка.

Складовими частинами даної дисципліни є вивчення закономірностей формування точності деталей і вузлів машин, методів побудови та аналізу конструкторських, складальних і технологічних розмірних ланцюгів, принципів розрахунку припусків і допусків, а також методів розв'язання прямих і обернених задач розмірного аналізу. Дисципліна охоплює питання моделювання похибок базування, впливу технологічних факторів на точність оброблення, оптимізації послідовності операцій та забезпечення заданої якості машинобудівних виробів.

**Пререквізити:** Дисципліна є вихідною, базується на знаннях з геометрії, алгебри, отриманих в загально освітніх школах та вищої математики отриманих на бакалаврському рівні;

**Постреквізити:** ОФП.03 Технології та устаткування ремонту машин (Курсовий проєкт), ОФП.07 Переддипломна практика, ОФП.08 Кваліфікаційна робота.

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

**інтегральної компетентності** – Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

**загальної компетентності** – ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно технічні та науково-прикладні проблеми. ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

**фахові (спеціальні, предметні) компетентності** – ФК1. 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.

**унікальні компетентності, визначені освітньою програмою** – УК01. Здатність знаходити оптимальні рішення при проектуванні, виготовленні та ремонті машин використовуючи засоби інженерного аналізу та комп'ютерного моделювання у CAD/CAM/CAE системах.

**програмні результати навчання:** ПРН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань; ПРН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації; ПРН10. Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію; ПРН12. Вміти використовувати теоретичні знання і практичні навички пошуку оптимальних рішень при проектуванні, виготовленні та ремонті машин засобами інженерного аналізу, імітаційного та комп'ютерного моделювання CAD/CAM/CAE системами.

**Мета дисципліни** – сформувати систему знань, умінь і навичок студентів з застосування методів побудови зображень просторових форм на площині, визначати форму предметів за їх зображенням, виконувати креслення та схеми, в тому числі, за допомогою комп'ютерної техніки.

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти системних знань і практичних навичок розмірного моделювання, аналізу та забезпечення точності технологічних процесів виготовлення деталей машин, зокрема з використанням сучасних CAD/CAM/CAE-засобів та верстатів з ЧПК.

**Предмет дисципліни** – методи і засоби розмірного аналізу, побудови розмірних ланцюгів, оцінювання впливу технологічних факторів на точність оброблення, а також моделювання технологічних процесів з метою прогнозування та оптимізації геометричної точності і якості поверхонь деталей.

**Завдання дисципліни** – ознайомлення з теоретичними основами розмірного аналізу і допусків; формування вмінь аналізувати креслення деталей з точки зору технологічної точності; навчання методам побудови та розрахунку розмірних ланцюгів; оволодіння навичками комп'ютерного моделювання технологічних процесів; набуття практичного досвіду оцінювання впливу обладнання, інструменту, режимів оброблення та похибок базування на кінцеву точність деталей.

**Результати навчання** – здатність аналізувати та обґрунтовувати точність конструктивних і технологічних розмірів; уміння будувати і розраховувати розмірні ланцюги; навички прогнозування похибок технологічних процесів; вміння застосовувати CAD/CAM/CAE-системи для розмірного моделювання; здатність приймати інженерні рішення щодо підвищення точності та стабільності виготовлення деталей у сучасному машинобудівному виробництві.

## СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			Кількість годин, відведених на:		
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	Практичні роботи	СРС	лекції	Практичні роботи	СРС
<i>Перший семестр</i>						
Тема 1. Розмірне моделювання – його цілі та роль у розробленні технологічних процесів	4	6	22	2	-	38
Тема 2. Основи теорії побудови та розрахунку розмірних ланцюгів	8	6	32	2	6	30
Тема 3. Розмірний аналіз технологічних процесів	4	6	32	-	-	42
<b>Разом:</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>110</b>

### 5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### 5.1. Зміст лекційного курсу\*

Перелік лекційних занять студентів денної форми здобуття освіти

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
<i>Перший семестр</i>		
1	<b>Вступ. Мета та завдання дисципліни, терміни та визначення.</b> <i>Предмет розмірного моделювання та аналізу технологічних процесів (РМА ТП) Мета і задачі розмірного аналізу технологічних процесів машинобудівних підприємств. Актуальність і можливості РМА на сучасному етапі. Основні терміни та визначення.</i> Літ.: [1] с. 7-10; [2] с. 6-8; [3] с. 7-9; [4] с. 7-9.	2
2	<b>Основи теорії побудови та розрахунку розмірних ланцюгів</b> <i>Розмірні ланцюги. Класифікація розмірних ланцюгів. Підготовка та представлення технологічних процесів для проведення розмірного моделювання</i> Літ.: [1] с. 13-20; [2] с. 13-17; [3] с. 15-19; [4] с. 19-22	2
3	<b>Побудова розмірних ланцюгів</b> <i>Правила побудови розмірних ланцюгів. Послідовність побудови розмірного ланцюга . Виявлення й побудова конструкторських розмірних ланцюгів. Знаходження замикаючої ланки, її допуску і координати середини поля допуску</i> Літ.: [1] с. 14-15; [2] с. 21-30; [3] с. 9-15; [4] с. 5-9	2
4	<b>Способи розрахунку розмірних ланцюгів</b> <i>Пряма та обернена задачі Метод максимуму-мінімуму. Імовірнісний метод</i> Літ.: [1] с. 15-18; [2] с. 30-35; [3] с. 63-67; [4] с. 30-33	2
5	<b>Методи забезпечення точності замикаючої ланки під час технологічної операції - складання</b> <i>Метод повної взаємозамінності, Метод неповної взаємозамінності, Метод групової взаємозамінності (селективного складання) Метод припасовування Метод регулювання</i> Літ.: [1] с. 20-23; [2] с. 35-60; [3] с. 19-21	4
6	<b>Методи представлення розмірних зв'язків ТП та їх використання в розмірному аналізі</b> <i>Відображення структури розмірних зв'язків технологічного процесу за</i>	2

	<i>допомогою розмірних схем. Представлення структури розмірних зв'язків технологічного процесу за допомогою графів.</i> Літ.: [1] с. 70-93; [2] с. 63-67; [3] с. 75-78; [4] с. 22-27	
7	<b>Розрахунок розмірних параметрів технологічного процесу</b> <i>Основні етапи розмірного моделювання та аналізу технологічних процесів. Бази і базування, Вивчення і аналіз технологічних розмірних зв'язків. Приклади розрахунку розмірних ланцюгів Автоматизація розмірного моделювання та аналізу технологічних процесів</i> Літ.: [1] с. 102-121; [2] с. 103-112; [3] с. 78-96; [4] с. 27-38	2
<b>Разом:</b>		16

### Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми здобуття освіти

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
1.	<b>Основи теорії побудови та розрахунку розмірних ланцюгів</b> <i>Розмірні ланцюги. Класифікація розмірних ланцюгів. Підготовка та представлення технологічних процесів для проведення розмірного моделювання</i> Літ.: [1] с. 13-20; [2] с. 13-17; [3] с. 15-19; [4] с. 19-22	2
2.	<b>Способи розрахунку розмірних ланцюгів</b> <i>Пряма та обернена задачі Метод максимуму-мінімуму. Імовірнісний метод</i> Літ.: [1] с. 15-18; [2] с. 30-35; [3] с. 63-67; [4] с. 30-33	2
<b>Разом :</b>		<b>4</b>

### 5.2 Зміст практичних занять

#### Перелік тем практичних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Перший семестр</i>		
1	<b>ПрЗ №1</b> <b>«Побудова розмірного ланцюга деталі за конструкторським креслеником»</b> <i>набуття практичних навиків проставлення розмірів на креслениках деталей в залежності від типу організації виробництва та побудова розмірних ланцюгів</i> Літ.: [1] с. 13-15; [2] с. 6-19; [3] с. 9-13.	4
2	<b>ПрЗ №2</b> <b>«Визначення параметрів замикаючої ланки розмірного ланцюгу»</b> <i>Освоєння прийомів складання розрахункової схеми розмірного ланцюга та виконання перевірочних розрахунків</i> Літ.: [1] с. 20-24; [2] с. 20-21; [3] с. 15-18.	4
3	<b>ПрЗ №3</b> <b>«Пряма задача розрахунку розмірного ланцюгу»</b> <i>Набуття практичних навиків виконувати розрахунок розмірного ланцюга за способом рівних допусків та способом рівних квалітетів</i> Літ.: [1] с. 27-33; [2] с. 22-27; [3] с. 26-31.	4
4	<b>ПрЗ №4</b> <b>«Розмірний аналіз технологічного процесу виготовлення деталі»</b> <i>Освоєння навичок побудови розмірної схеми, вихідного та похідного графів розмірних зв'язків технологічного процесу</i> Літ.: [1] с. 102-128; [2] с. 103-112; [3] с. 67-75.	6
<b>Разом:</b>		18

## Перелік тем практичних занять для студентів заочної форми здобуття освіти

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Перший семестр</i>		
5	<b>ПрЗ №4</b> «Розмірний аналіз технологічного процесу виготовлення деталі» <i>Освоєння навичок побудови розмірної схеми, вихідного та похідного графів розмірних зв'язків технологічного процесу</i> Літ.: [1] с. 102-128; [2] с. 103-112; [3] с. 67-75.	6
<b>Разом:</b>		6

У процесі виконання практичних робіт з дисципліни "Розмірне моделювання та аналіз технологічних процесів" студенти набувають практичних навичок виконання розмірного моделювання та аналізу технологічного процесу оброблення деталі для оцінки його можливостей щодо забезпечення необхідної точності, а також розроблення шляхів його вдосконалення.

Узагальнену навичку - самостійно розробляти технологічні процеси з урахуванням сучасних технологічних підходів та втілювати їх на сучасному обладнанні шляхом написання керуючих програм для верстатів з числовим керуванням.

### 5.3 Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота є однією з найважливіших форм вивчення будь-якої дисципліни. Вона дозволяє систематизувати та поглибити теоретичні знання, закріпити вміння й навички, сприяє розвитку вміння користуватися науковою та навчально-методичною літературою. Пізнавальна діяльність у процесі самостійної роботи вимагає від студента високого рівня активності та самоорганізованості.

Самостійна робота студентів полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту практичних робіт, виконанні індивідуальних завдань, тестування з теоретичного матеріалу тощо.

### Зміст самостійної роботи студентів

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кіл-сть годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до виконання практичної робіт №1-2	22
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до виконання практичних робіт №3-4	32
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до виконання практичних робіт №5-6	32
<b>Разом:</b>		86

## 6 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, тренінгів, майстер-класів, практикумів), самостійна робота (індивідуальні завдання; курсове проєктування), і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з розмірного аналізу технологічних процесів за різними методиками, у т. ч. з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій, користування спеціальними конструкторськими інструментами тощо.

Необхідні інструменти, обладнання, програмне забезпечення, креслярське приладдя; спеціальні конструкторські інструменти; комп'ютерна техніка та засоби машинної графіки, пакети прикладних програм.

## 7 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до практичного заняття;
- захист практичних робіт.
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з предмету.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (залік), вважається невстигаючим.

## 8 Політика дисципліни

Організація освітнього процесу відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін здачі практичної роботи вважається своєчасним, якщо студент здав її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в аудиторії кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Практичні роботи виконуються індивідуально, згідно з отриманим завданням.

Під час роботи над практичними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання. Використання штучного інтелекту допускається згідно з Політикою штучного інтелекту в Хмельницькому національному університеті.

Під час здачі тестового контролю здобувач вищої освіти не може використовувати навчальні матеріали та вдаватися до допомоги сторонніх осіб.

За попереднім погодженням з викладачем допускається зарахування здобувачам вищої освіти результатів неформальної освіти, що відповідають предмету навчальної дисципліни, здобутих на відкритих он-лайн курсах, освітніх платформах тощо.

## 9 Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Згідно з Положенням кожному виду навчальної роботи (структурній одиниці) з дисципліни присвоюється певна кількість балів. При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) використовуються такі узагальнені критерії:

**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**

<b>Оцінка за інституційною шкалою</b>	<b>Узагальнений критерій</b>
Відмінно (високий)	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено

	висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

### Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти

Аудиторна робота				Контрольні заходи	Семестровий контроль
Практичні заняття				Тестовий контроль	залік
1	2	3	4	1	Разом балів
$(12-20) \times 4 = 48-80$				12-20	60-100

### Оцінювання результатів виконання практичної роботи.

При оцінюванні практичної роботи враховуються такі критерії: правильність, повнота і самостійність виконання завдань, якість оформлення роботи та вчасність її здачі згідно з робочим планом дисципліни. Термін здачі практичної роботи вважається своєчасним, якщо студент здав її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати, виконати і здати практичну роботу не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

### Оцінювання результатів вивчення теоретичного матеріалу (тестовий контроль).

Тестові контролю проводяться у модульному середовищі для навчання (MOODLe), оцінка за результатами їх проходження виставляється автоматично з урахуванням кількості правильних відповідей.

**Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти**

Аудиторна робота	Контрольні заходи	Самостійна, інд. робота	Семестровий контроль
Практичні заняття	Тестовий контроль	Контрольна робота	залік
1	1	1	Разом балів
30-44	6-20	24-36	60-100

**Оцінювання контрольної роботи студентів, які навчаються за заочною формою здобуття освіти**

Контрольна робота передбачає виконання трьох завдань – два теоретичних і одне – практичне. Варіанти контрольних робіт і зміст завдань наводяться у Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни. При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді на теоретичні питання, якість виконання практичного завдання, захист роботи та відповіді на питання викладача.

**Таблиця – Розподіл балів між завданнями контрольної роботи здобувача вищої освіти**

Вид завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал	Потенційні позитивні бали* (середній бал)	Максимальний (високий) бал
Теоретичне питання № 1	6	9	12
Теоретичне питання № 2	6	9	12
Практичне завдання	6	9	12
Всього балів	24	*	36

*Примітка. \*Позитивний бал за контрольну роботу, відмінний від мінімального (24 балів) та максимального (36 балів), знаходиться в межах 6-23 балів розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) контрольної роботи.*

**Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна шкала (Опис рівня досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		залік	Іспит/диференційований залік
A	90–100	Зараховано	<i><b>Відмінно/Excellent</b></i> – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83–89		<i><b>Добре/Good</b></i> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73–82		

D	66–72	Незараховано	<i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
E	60–65		
FX	40–59		<i>Незадовільно/Fail</i> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0–39		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні

### 10 Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Що є предметом розмірного аналізу?
2. Які цільові задачі розв'язуються при розмірному аналізі ТП механічної обробки?
3. Що таке розмірна схема ТП?
4. Основні характеристики розмірної схеми ТП.
5. Назвіть і сформулюйте основні правила виявлення розмірних зв'язків – замкнених розмірних контурів.
6. В чому полягає сутність практичної методики виявлення технологічних розмірів - зв'язків ТП?
7. Що є вихідними даними для викреслювання розмірної схеми ТП?
8. Яку інформацію містить розмірна схема ТП, як її вносять до розмірної схеми, як вона зображується і в якій послідовності розташовується?
9. За якими показниками перевіряють правильність оформлення розмірної схеми ТП?
10. В чому полягає процедура пошуку розмірного ланцюга для визначення невідомого технологічного розміру – основні кроки пошуку замкнутого розмірного контуру?
11. Які розміри на розмірній схемі ТП є замикаючими ланками, а які – складовими ланками?
12. Назвіть методи призначення припусків на обробку торцевих поверхонь деталей?
13. У залежності від чого призначають допуски на обробку поверхонь?
14. Вихідне рівняння технологічного розмірного ланцюга і як його записують.
15. Характер складових ланок розмірних ланцюгів.
16. Методи розв'язання розмірних ланцюгів і їх сутність.
17. Як вибирають метод розв'язання технологічного розмірного ланцюга?
18. Мета та основні цілі розмірного моделювання і аналізу (РМА) технологічних процесів.
19. Завдання розмірного моделювання і аналізу (РМА) технологічних процесів.
20. Місце розмірного моделювання і аналізу (РМА) при розробці технологічних процесів. 4. Актуальність і можливості використання РМА на сучасному етапі розвитку машинобудування.
21. Взаємозв'язок РМА з іншими методами прогнозування і оцінки точності.
22. Класифікація РЛ за призначенням (конструкторські, технологічні, вимірювальні).
23. Порядок побудови розмірних ланцюгів.
24. Основні залежності для розрахунку РЛ
25. Розрахунок величин полів розсіювання замикаючих ланок ОРЛ методом максимуму-мінімуму, умови його використання.
26. Розрахунок величин полів розсіювання замикаючих ланок ОРЛ ймовірнісним методом, умови його використання.
27. Розмірні ланцюги технологічної системи (РЛ ТС), їх ланки, область використання
28. Операційні розмірні ланцюги (ОРЛ), їх ланки, область використання.
29. Загальний алгоритм і основні етапи РМА технологічних процесів обробки деталей.
30. Структура кодів поверхонь і осей.
31. Позначення і кодування розмірів..
32. Представлення ТП для проведення РМА.
33. Розрахунок прогнозних величин полів розсіювання технологічних розмірів ( $\omega Fi$ ) з урахуванням впливу основних факторів: середньої економічної точності обробки, похибок базування та просторових відхилень технологічних баз.
34. Розрахунок похибок базування (особливості, методика побудови РЛ і розрахунку похибок)

35. Типи технологічних розмірів та залежності для розрахунку полів розсіювання
36. Порядок побудови вихідного, похідного та змішаного графів, критерії перевірки правильності їх побудови.
37. Виявлення і формування ОРЛ з використанням графів розмірних зв'язків.
38. Представлення за допомогою графів, розмірних зв'язків при обробці внутрішніх циліндричних поверхонь.
39. Представлення за допомогою графів, розмірних зв'язків при обробці зовнішніх циліндричних поверхонь.
40. Матриця як модель структури розмірних зв'язків технологічного процесу.
41. Порядок і особливості побудови матриць.
42. Области ефективного застосування різних методів представлення розмірних зв'язків при розмірному моделюванні технологічних процесів.
43. Побудова розмірних схем відхилень розташування поверхонь і їх використання для формування ОРЛ.
44. Побудова розмірних схем радіальних розмірів і їх використання для формування ОРЛ.
45. Мета розрахунку ОРЛ.
46. Типи задач при розрахунку ОРЛ (пряма, обернена, змішана).
47. Методи розрахунку (max- min, ймовірнісний), критерії і алгоритм їх вибору.
48. Розрахунок ОРЛ способом середніх значень.
49. Алгоритм та основні залежності для перетворення вихідних даних в середні значення.
50. Програма «РМА v4» для автоматизації процедур РМА, завдання, що вирішуються.
51. Актуальність і важливість автоматизації процедур РМА.
52. Вихідні дані для виконання РМА за допомогою програми «РМА v4».
53. Бази довідкових даних, що містить програма.
54. Етапи та завдання, що вирішуються в діалоговому режимі.
55. Етапи РМА, що реалізуються програмою в автоматизованому режимі.
56. Які дані (результати) і в якій формі є підсумком роботи програми?

## **11 Навчально-методичне забезпечення**

1. Розмірне моделювання та аналіз технологічних процесів : Методичні рекомендації до практичних занять для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 131 “Прикладна механіка” / В. П. Ткачук, В.Д. Каразей, В.В.Милько, С.А. Костюк. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 49 с.
2. Модульне середовище. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/> .
3. Електронна бібліотека. URL: [http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php/f/page\\_lib.php](http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php/f/page_lib.php).

## **12 Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни**

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями. Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного забезпечення, крім загальнонавчаних програм і операційних систем.

## **13 Рекомендована література**

### **Основна:**

1. Приходько В.П. Розмірне моделювання та аналіз технологічних процесів [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» – Електронні текстові дані (1 файл: pdf.- 15.2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 249 с. <https://ela.kpi.ua/items/c9a01317-c417-42cf-a361-0c4202cc5084>
2. Розмірні ланцюги : навчально-методичний посібник / Укладачі : Паливода Ю.Є., Дячун А.Є., Капаціла Ю.Б, Ткаченко І.Г.. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 132 с.
3. Розмірно-точнісне моделювання конструкцій та технологічних процесів : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний

ресурс] / О. В. Дерібо, С. В. Репінський. — Вінниця : ВНТУ, 2024. — 105 с.  
[https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/Deribo\\_2024\\_105.pdf](https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/Deribo_2024_105.pdf)

4. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Розмірні розрахунки при проектуванні технологічних процесів» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. В.О. Логомінов – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 40 с.

5. Кравченко, Л. С. К78 Розмірний аналіз при проектуванні, виготовленні і складанні [Електронний ресурс] : навч. посібник для студ. машинобудівних спеціальностей / Л. С. Кравченко: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» - Електронні текстові дані - Харків : НТУ «ХПІ», 2009 - 356 с. ISBN 978-966-593-750-0

6. Рудь В. Д. Розмірно-точнісний аналіз конструкцій та технологій / Рудь В. Д., Герасимчук О. О., Маркова Т. П. — Луцьк : ЛДТУ, 2008. — 344 с.

#### Додаткова:

7. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Розмірні розрахунки при проектуванні технологічних процесів» для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» / Укл. доц. Логомінов В.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020 – 17 с.

8. Біланенко, В. Г. Проектування технологічних процесів. Частина 1. Оброблення деталей-тіл обертання. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціаліза- 208 цій «Технології машинобудування» та «Технології виготовлення літальних апаратів» / В. Г. Біланенко, В. П. Приходько, О. О. Мельник ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.–232с.– Назва з екрана. - Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27740>

9. Бондаренко С.Г. Розмірні розрахунки механоскладального виробництва. – К.: ІСДО, 1993. - 544с.

10.Рудь В. Д. Розмірно-точнісний аналіз конструкцій та технологій / Рудь В. Д., Герасимчук О. О., Маркова Т. П. — Луцьк : ЛДТУ, 2008. — 344 с.

11.Рудь В.Д. Курсове проектування з технології машинобудування. Навчальний посібник. К.:ІСДО,1996 - 300с.

12.Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Розмірні розрахунки при проектуванні технологічних процесів» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. В.О. Логомінов – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 40 с.

13.Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Розмірні розрахунки при проектуванні технологічних процесів» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» денної та заочної форм навчання / Укл. В.О. Логомінов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2020. – 52 с.

14.Методичні вказівки до розрахунків технологічних розмірів при проектуванні технологічних процесів механічної обробки для студентів спеціальностей 6.090202/7.090202/8.090202 – «Технологія машинобудування» усіх форм навчання /Укл.: В.І.Ципак, Н.В. Гончар, Запоріжжя: ЗНТУ, 2009 – 28 с

15.Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Розмірні розрахунки при проектуванні технологічних процесів» для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» / Укл. доц. Логомінов В.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020 – 17 с

#### 12) Інформаційні ресурси

1 Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>

2 Модульний курс для дистанційної форми навчання. URL : <https://de.khnu.km.ua/p.aspx> .

3 Електронна бібліотека університету. URL: [http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php\\_f/p1age\\_lib.php](http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php)

4 Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.