

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету інженерії, транспорту та архітектури

Олег ПОЛІЩУК  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09 2025р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### CALS системи в галузі

Назва дисципліни

**Галузь знань** – G Інженерія, виробництво та будівництво

**Спеціальність** – G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

**Спеціалізація** – G11.03 Технологічні машини та обладнання

**Рівень вищої освіти** – Другий (магістерський)

**Освітньо-професійна програма** – Технологічні машини та обладнання харчових виробництв

**Обсяг дисципліни** – 4 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОЗП.03

**Мова навчання** – українська

**Статус дисципліни:** обов'язкова (цикл загальної підготовки)

**Факультет** – факультет інженерії, транспорту та архітектури

**Кафедра** – Галузевого машинобудування та агроінженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни Кредити ЄКТС	Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Аудиторні заняття								Залік	Іспит
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття	Самостійна робота, у т.ч. ІРС				
Д	1	1	4	120	16		18		86			+	
<b>Разом ДФН</b>			<b>4</b>	<b>120</b>	<b>16</b>		<b>18</b>		<b>86</b>				
З	1	1	4	120	6		6		108			+	
<b>Разом ЗФН</b>			<b>4</b>	<b>120</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>108</b>				

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» за спеціальністю G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) спеціалізація G11.03 Технологічні машини та обладнання

Робоча програма складена

Підпис(и) автора(ів)

канд.техн.наук, доц. Володимир МІЛЬКО

Ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Технології і машинобудування

Протокол від 20.08.2025 № 1

Зав. кафедри

Підпис

Віталій ТКАЧУК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інженерії, транспорту та архітектури

29.08.2025

Голова вченої ради факультету

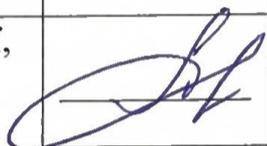
Підпис

Олег ПОЛІЩУК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

## 2. ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва факультету	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії, канд. техн. наук, доц.	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Андрій МАРТИНЮК
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Віктор ФЕДОРІВ
Декан	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Олег ПОЛІЩУК

### 3. Пояснювальна записка

Дисципліна «CALS системи в галузі» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» в межах спеціальності G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) спеціалізація G11.03 Технологічні машини та обладнання.

**Пререквізити** – вихідна.

**Кореквізити** – ОФП.04 Проєктування підприємств харчової промисловості; ОФП.05 Переддипломна практика; ОФП.06 Кваліфікаційна робота.

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

- **компетентностей:** ІК Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог; ЗК 1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології; ЗК 4. Здатність бути критичним і самокритичним; ФК 1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності; УК 1. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології і спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі харчового машинобудування;
- **програмних результатів навчання:** ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі машинобудування відповідної галузі; ПРН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи; ПРН 8. Використовувати методи автоматизованого проєктування для розрахунку деталей та вузлів технологічного обладнання харчових виробництв.

**Мета дисципліни.** Ознайомити студентів з сучасними системами автоматизованого проєктування виробів; ознайомити студентів з основними вимогами підтримки життєвого циклу виробу за допомогою інформаційних технологій та систем автоматизованого проєктування; навчання навичкам використання інформаційних технологій при організації інформації на підприємстві.

**Предмет дисципліни.** Базові принципи CALS технологій; базові технології управління даними про виріб, процеси, ресурси та середовище.

**Завдання дисципліни.** Формування практичних навичок з застосуванням інформаційних технологій та систем автоматизованого проєктування у підтримці життєвого циклу виробу, у т. ч. з використанням відповідних пакетів прикладних програм.

**Результати навчання.** Після вивчення дисципліни студент має: знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі; здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні; аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методию

### 4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	практ. роботи	СРС	лекції	практ. роботи	СРС

	Перший семестр			Перший семестр		
Тема 1. Поняття CALS - технологій	2	2	10	6	6	12
Тема 2. Концепція CALS - технологій	2		13			18
Тема 3. Характеристика основних систем, які застосовуються для інформаційної підтримки проектування	2	6	10			12
Тема 4. Нормативна база CALS	2		13			18
Тема 5. CALS - стандарти	2	4	10			12
Тема 6. Українські державні стандарти	2		10			12
Тема 7. PDM - технології та PDM-системи	2	6	10			12
Тема 8. Основні поняття про PLM- технології	2		10			12
<b>Разом за 1-й семестр:</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>86</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>108</b>

## 5. Програма навчальної дисципліни

### 5.1 Зміст лекційного курсу\*

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
<i>Перший семестр</i>		
1	<b>Поняття CALS – технологій.</b> Інформаційні технології. Етапи життєвого циклу СМ та системи їх автоматизації . Поняття CALS -технологій. Історія впровадження CALS -технологій. Цілі та завдання CALS -технологій. Літ.: [1] с. 17-34; [2] с. 90-102; [5] с. 35-53	2
2	<b>Концепція CALS - технологій.</b> Концепція CALS - технологій. Єдиний інформаційний простір. Автоматизація життєвого циклу в CALS -ідеології. Літ.: [1] с. 34-51; [3] с. 92-114; [5] с. 42-69	2
3	<b>Характеристика основних систем, які застосовуються для інформаційної підтримки проектування.</b> Особливості проектування ЕС. Ринок САПР. Класифікація САПР. Машинобудівні САПР. Розрахункові та моделюючі САПР. САПР технологічної підготовки виробництва. Критерії вибору САПР [1] с. 96-110; [5] с. 91-115	2
4	<b>Нормативна база CALS.</b> Обмін даними в ЄІП. Види обміну даними між ІС. Літ.: [3] с. 462-474; [2] с. 210-222; [4] с. 457-470	2
5	<b>CALS - стандарти.</b> CALS -стандарти. Стандарт ISO 10303 STEP. Зміст основних томів стандарту STEP. Літ.: [4] с. 75-93	2
6	<b>Українські державні стандарти.</b> Українські стандарти. Вимоги ДСТУ ГОСТ 2.051:2006. Вимоги ДСТУ ГОСТ 2.052:2006. Вимоги ДСТУ ГОСТ 2.053:2006. Літ.: [7]; [8]; [9]	2
7	<b>PDM - технології та PDM-системи.</b> Основні поняття про PDM - технології та PDM-системи. Функції сучасних PDM-систем. Приклади сучасних PDM-систем. Літ.: [1] с. 329-378;	2
8	<b>Основні поняття про PLM- технології.</b> Управління вимогами. Управління проектами. Управління процесом проектування. Управління дачами. Управління відповідністю стандартам. Управління документообігом та контентом. Управління процесами технологічної підготовки виробництва Літ.: [5] с. 378-436	2
<b>Разом:</b>		<b>16</b>

Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми навчання

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
<i>Перший семестр</i>		
1	<b>Поняття CALS – технологій.</b> Інформаційні технології. Етапи життєвого циклу СМ та системи їх автоматизації . Поняття CALS -технологій. Історія впровадження CALS -технологій. Цілі та завдання CALS -технологій. Літ.: [1] с. 17-34; [2] с. 90-102; [5] с. 35-53	2
2	<b>Концепція CALS - технологій.</b> Концепція CALS - технологій. Єдиний інформаційний простір. Автоматизація життєвого циклу в CALS - ідеології. Літ.: [1] с. 34-51; [3] с. 92-114; [5] с. 42-69	2
3	<b>Характеристика основних систем, які застосовуються для інформаційної підтримки проектування.</b> Особливості проектування ЕС. Ринок САПР. Класифікація САПР. Машинобудівні САПР. Розрахункові та моделюючі САПР. САПР технологічної підготовки виробництва. Критерії вибору САПР [1] с. 96-110; [5] с. 91-115	2
<b>Разом :</b>		<b>6</b>

## 5.2 Зміст практичних занять

### Перелік практичних занять для студентів денної форми навчання

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Перший семестр</i>		
1	Життєвий цикл промислових виробів та використання АІС Літ.: [1] с. 42-52; [4] с. 48-50; [6] с. 3-11	2
2	Організація бази даних за допомогою прикладних програм Літ.: [1] с. 52-63; [2] с. 42-55; [3] с. 24-28; [4] с. 68-70; [6] с. 12-18	2
3	Організація розширюваної бази даних Літ.: [1] с. 42-52; [4] с. 48-50; [6] с. 3-11	4
4	Розробка розширюваної бази даних технологічних операцій Літ.: [1] с. 42-52; [4] с. 48-50; [6] с. 3-11	4
5	Конфігурації деталі (параметричне 3D моделювання) Літ.: [1] с. 94-98; [2] с. 41-47	2
6	Розробка конфігурації деталі (калібр) Літ.: [1] с. 244-252; [6] с. 45-51	4
<b>Разом:</b>		<b>18</b>

### Перелік практичних робіт для студентів заочної форми навчання

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Перший семестр</i>		
1	Життєвий цикл промислових виробів та використання АІС Літ.: [1] с. 42-52; [4] с. 48-50; [6] с. 3-11	2
1	Організація розширюваної бази даних Літ.: [1] с. 42-52; [4] с. 48-50; [6] с. 3-11	4
<b>Разом:</b>		<b>6</b>

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

Самостійна робота студентів усіх форм навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці, опрацюванні та виконанні

практичних робіт, в тому числі із індивідуальними завданнями, тестування з теоретичного матеріалу тощо. Студенти *заочної* форми навчання виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний студент отримує на кафедрі у період настановної сесії. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

**Зміст самостійної роботи студентів денної форми навчання**  
(для заочної (дистанційної) не заповнюється)

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кіл-сть годин
<i>Перший семестр</i>		
1.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до виконання практичної роботи №1	4
2.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до виконання практичної роботи №1	5
3.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до здачі практичної роботи № 1 та до виконання практичної роботи № 2.	4
4.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до здачі практичної роботи № 1 та до виконання практичної роботи № 2.	5
5.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до здачі практичної роботи № 2 та до виконання практичної роботи № 3.	4
6.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до здачі практичної роботи № 2 та до виконання практичної роботи № 3.	5
7.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до здачі практичної роботи № 3 та до виконання практичної роботи № 4.	4
8.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до здачі практичної роботи № 3 та до виконання практичної роботи № 4.	5
9.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до здачі практичної роботи №4 та до виконання практичної роботи № 5. Підготовка до тестового контролю з тем 1-3	8
10.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до здачі практичної роботи № 4 та до виконання практичної роботи № 5.	5
11.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до здачі практичної роботи № 5 та до виконання практичної роботи № 6.	4
12.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до здачі практичної роботи № 5 та до виконання практичної роботи № 6.	5
13.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до здачі практичної роботи № 6 та до виконання практичної роботи № 7.	4
14.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до здачі практичної роботи № 6 та до виконання практичної роботи № 8.	5
15.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до здачі практичної роботи № 7 та до виконання практичної роботи № 8.	4
16.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до здачі практичної роботи № 8 та до виконання практичної роботи № 9.	7
17.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до здачі практичної роботи № 9. Підготовка до тестового контролю з тем 4-6	8
<b>Разом:</b>		<b>86</b>

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних робіт та самостійної роботи питання з кожної теми. Керівництво

самостійною роботою та контроль за її виконанням здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання контрольної роботи (для студентів заочної форми здобуття освіти) викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

## **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); практичні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, практикумів), самостійна робота (індивідуальні завдання), і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з вирішення складних задач і практичних проблем прикладної механіки, у т. ч. з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій, користування спеціальними прикладними програмами тощо.

Необхідні інструменти, обладнання, програмне забезпечення: 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;
- оцінювання виконання практичних робіт;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми;
- виконання домашніх завдань тощо.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, не допускається до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який має академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

## **8. Політика дисципліни**

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в індивідуальному режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми, активно працювати на занятті, розв'язувати задачі, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач).

Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт у встановлені терміни, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни. Пропущену практичну роботу здобувач зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять й тестування. Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, підказки, плагіат, використання штучного інтелекту (без вірного цитування)). У разі порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності під час вивчення навчальної дисципліни не допускаються та не толеруються.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах (<https://www.coursera.org/>, <https://prometheus.org.ua/>, <https://www.edx.org/>, <https://uk.khanacademy.org/>), які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

## 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». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із призначених робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця (робота) може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Будь-які форми порушення академічної доброчесності не допускаються та не толеруються.

Отриманий здобувачем бал за зарахований вид навчальної роботи (структурну одиницю) після її оцінювання викладач виставляє в електронному журналі обліку успішності здобувачів вищої освіти. За умови виконання усіх видів навчальної роботи за результатами поточного контролю протягом вивчення навчальної дисципліни, встановлених її Робочою програмою, здобувач денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни, підсумковим контролем для якої є іспит, може набрати до 60 балів (здобувач заочної форми – до 50 балів). Позитивну підсумкову оцінку здобувач може отримати, якщо за результатами поточного та підсумкового контролів набере від 60 до 100 балів. Семестрова підсумкова оцінка розраховується в автоматизованому режимі в інформаційній підсистемі «Електронний журнал» (ІС «Електронний університет») і відповідно до накопиченої суми балів визначається оцінка за інституційною шкалою та шкалою ЄКТС (див. таблицю Співвідношення...), яка заноситься в екзаменаційну відомість, а також до Індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти.

### Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми навчання у другому семестрі

Аудиторна робота	Контрольні заходи	Самостійна робота	Семестровий
------------------	-------------------	-------------------	-------------

								контроль
<i>Перший семестр</i>								
Практичні роботи (мінімум – 6 контрольних точок)						Тестовий контроль:	Реферат	Залік
1-2	3-5	6-9	10-12	12-14	15-17	T*1-8	T*1-8	
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)								
6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	12-20	12-20	За рейтингом
<b>30-60</b>						<b>12-20</b>	<b>12-20</b>	<b>60-100**</b>

**Примітка:** T\* – тема навчальної дисципліни;

\*\*За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

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

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль Разом
<i>Перший семестр</i>					
Практична робота		Контрольна робота		Тестовий контроль	Залік
1	2	Якість виконання	Захист роботи	T*1-8	
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)					
6-10	6-10	30-50	6-10	12-20	За рейтингом
<b>12-20</b>		<b>36-60</b>		<b>12-20</b>	<b>60-100</b>

#### Оцінювання якості виконання контрольної роботи студентами заочної форми здобуття освіти

Контрольна робота передбачає виконання декількох практичних завдань та відповіді на теоретичне питання. Кількість завдань у контрольній роботі залежно від особливостей дисципліни визначає кафедра. Зміст завдань наведено в методичних рекомендаціях до виконання контрольної роботи. При оцінюванні контрольної роботи враховуються якість її виконання та захист, кожен з цих показників оцінюються максимально: кожне з завдань – від 5 балами, загальна максимальна сума балів становить 30. Критерії оцінювання контрольної роботи:

Таблиця – Розподіл балів між завданнями контрольної роботи здобувача вищої освіти

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал	Потенційні позитивні бали* (середній бал)	Максимальний (високий) бал

Теоретичне питання	6	8	10
Практичне завдання № 1	12	16	20
Практичне завдання № 2	12	16	20
Всього балів	30		50

**Примітка.** Позитивний бал за контрольну роботу, відмінний від мінімального (12 балів) та максимального (20 балів), знаходиться в межах 13-19 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) контрольної роботи.

Кожне завдання контрольної роботи здобувача вищої освіти оцінюється з використанням нижченаведених у таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (щодо визначення достатнього, середнього та високого рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей).

### Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування або тестування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при виконанні практичного заняття; результати самостійної роботи.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти на практичній роботі викладач користується наведеними нижче критеріями:

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

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти 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 мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення завдань, вміє заповнювати форми звітності, аналізувати їх на помилки та виправляти їх, шукати взаємозв'язки між формами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>помилки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві-три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти 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 здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, 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)	Здобувач вищої освіти 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 знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

### Оцінювання результатів тестового контролю

Кожен з трьох проміжних тестів, передбачених робочою програмою, складається із 25 тестових завдань. Максимальна сума балів, яку може набрати студент за результатами тестування, складає 5.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів:

**Таблиця – Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання**

Кількість правильних відповідей	1-13	14-16	17-22	23-25
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-74	75-89	90-100
Кількість балів	-	12	16	20

На тестування відводиться 25 хвилин. Студент проходить тестування в онлайн режимі у Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни. Тестування здобувачів вищої освіти у Модульному середовищі для навчання автоматично оцінюються за критеріями, наведеними у таблиці вище.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання з усіх видів робіт до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС у наведеній нижче таблиці.

**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>Відмінно/Excellent</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>Добре/Good</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		<i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		

FX	40-59	Незараховано	<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

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного та підсумкового контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

### 10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Розвиток CALS-технологій.
2. CALS - як міжнародної інформаційної інтеграції індустріальних розвинених країн області підтримки бізнесу.
3. Сучасне міжнародне визначення CALS.
4. Ключові області CALS.
5. CALS-оболонки. Найважливіші організаційні технології, що підтримуються CALS паралельне проектування віртуального підприємства.
6. Поточний стан нових інформаційних технологій у світовій промисловості.
7. CALS – концепція безперервної комп'ютерної підтримки життєвого циклу виробу.
8. Реалізація концепції безперервної комп'ютерної підтримки життєвого циклу виробу.
9. Основні принципи CALS.
10. Базові управлінські технології.
11. Базові технології управління даними.
12. Інформація про виріб.
13. Цифрове представлення моделі виробу.
14. Фази життєвого циклу виробу та інформаційні технології, що їх підтримують.
15. Інформаційна модель складного виробу.
16. Інформаційна модель найпростішої деталі. Переваги CALS.
17. Ефективність застосування CALS-технологій.
18. Основні проблеми початку CALS.
19. Вимоги до сучасного інноваційного підприємства.
20. Етапи життєвого циклу виробу та промислове автоматизовані системи.
21. Автоматизовані системи справа виробництва. управління проектами.
22. Управління конфігурацією.
23. PDM – управління проектними даними.
24. Електронний цифровий підпис.
25. Управління якістю.
26. Інтегрована логістична підтримка.
27. Системи технічного обслуговування та ремонту.
28. Матеріально-технічне забезпечення.
29. Конструкторська документація.
30. Інтерактивні електронні технічні посібники.
31. Реінжиніринг.
32. Типи виробництва.
33. Стандарт MRP II.

### 11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «CALS системи в галузі» забезпечений необхідними навчально-методичними матеріалами, що розміщені в Модульному середовищі для навчання MOODLE:

1. Курс «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів». URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6572>

2. Методичні вказівки до практичних робіт та самостійної роботи для здобувачів вищої освіти денної форми навчання з дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів». URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6572>

3. Методичні вказівки до практичних робіт та контрольної роботи для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання з дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів». URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6572>

### 12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office, SolidWorks, або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальнонавчаних програм і операційних систем.

### 13. Рекомендована література:

#### Основна

1. Principles of CAD/CAM/CAE (International Edition) (1st Edition). by Kunwoo Lee. Paperback, 640 Pages. Published 2003. ISBN-10: 0-13-178454-4 / 0131784544
2. Нефьодов, Л. І. CALS-технології і системи : навч. посіб. / Л. І. Нефьодов, І. Ш. Невлюдов, В. В. Безкоровайний / Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 272 с. – ISBN 978-966-659-326-2.
3. Інформаційні системи і технології : навч. посіб. / [П. М. Павленко, С. Ф. Філоненко, К. С. Бабіч та ін.]. — К. : НАУ, 2013. — 324 с.
4. CALS-технології в забезпеченні життєвого циклу електронних засобів: Ч. 1 / М.В. Замірець, В.М. Ілюшко, С.Ю. Мелешенко, К.Л. Максимова, З.В. Плотнікова, В.В. Рикова. – Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 110 с.
5. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерноінтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подоляни, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3.05 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

#### Допоміжна

1. SolidWorks: <https://www.solidworks.com/product/solidworks-3d-cad>
2. ДСТУ ГОСТ 2.051:2006
3. ДСТУ ГОСТ 2.052:2006

4. ДСТУ ГОСТ 2.053:2006

### Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>
2. Електронна бібліотека університету. URL:  
[http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php\\_f/plage\\_lib.php](http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php)
3. Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.