

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 17. ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ**

14 Електрична інженерія
141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ФАКУЛЬТЕТ**


Перший (бакалаврський)
Агробіотехнологічний

Робоча програма з навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», перший (бакалаврський) рівень вищої освіти / Укладач О.І. Кепко. Біла Церква: БНАУ, 2022. – 17 с.

Розробники: О.І. Кепко, канд. техн. наук, доцент

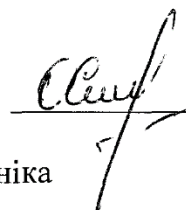
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Протокол № 1 від 29.08. 2022 р.

Завідувач кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки,
професор


 М. І. Трегуб

Схвалено науково-методичною комісією агробіотехнологічного факультету
Протокол № 1 від 31.08.2022 р.

Голова науково-методичної комісії, доцент

 В. С. Хахула

Гарант ОП 141 «Електроенергетика, електротехніка

та електромеханіка» кандидат технічних наук, професор  М. І. Трегуб

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА».....	5
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	6
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	8
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
7.1. Лекції	9
7.2. Практичні заняття	10
7.3. Самостійна робота.....	11
7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань.....	11
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ.....	12
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.....	12
10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	13
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	13
12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	15
13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	15

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2022–2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для денної форми навчання виділено всього 120 академічних годин (4 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 56 години (лекції – 28, практичні заняття – 28), самостійна робота студентів – 64 годин, індивідуальне завдання 42 год.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів відповідних ECST – 4	Галузь знань 14 – Електрична інженерія	Нормативна	
Змістових модулів – 6	Спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:	
Загальна кількість – 120		3-й	4-й
		Семестр	
		5 -й	7 -й
Тижневе навантаження Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4,5	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	Лекції	
		28 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		28 год.	8 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		64 год.	106 год.
Індивідуальні завдання:			
год.	год.		
екзамен			

Метою вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» є розвиток у майбутніх інженерів просторової уяви як основи інженерної творчості, знань вимог стандартів Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД); умінь і навичок з технічного креслення та опрацювань зображень з використанням графічних редакторів.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Нормативна навчальна дисципліна «Інженерна та комп'ютерна графіка» базується на знаннях елементів «Інженерної механіки» та «Вищої математики».

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності

СК01. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

СК02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

СК07. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<p>Програмний результат навчання відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</p>	<p>Результати навчання з дисципліни «ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА»</p>
<p>ПРН06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p>	<p>Р06.1. Поглиблення знань про прикладне програмне забезпечення, в галузі електричної інженерії в сучасний період четвертої науково-технічної революції; ПР06.2. Формування навичок використання мікропроцесорної техніки для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p>
<p>ПРН16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.</p>	<p>Р16.1. Формування системи знань з застосування норм ДСТУ, ТУ та інших нормативних документів при побудові графічних об'єктів; Р16.2. Формування системи знань з охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, при проектуванні об'єктів електроенергетики при використанні прикладного програмного забезпечення.</p>
<p>ПРН17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.</p>	<p>РН17.1. Поглиблення розуміння функціонування об'єктів електроенергетики при розв'язуванні складних спеціалізованих задач з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем; РН17.2. Моніторити сучасні науково-практичні видання та спеціалізовані ресурси для підвищення своїх професійних якостей.</p>
<p>ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.</p>	<p>РН18.1. Формування навичок самостійного опанування нових знань в галузі електроенергетики; РН18.2. Отримання навичок освоєння нового програмного забезпечення з побудови графічних об'єктів.</p>

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Інженерна графіка

ЗМ 1. Загальні правила оформлення 2D-зображень

Тема 1. Роль і місце дисципліни в системі підготовки спеціалістів. Структура та зміст навчальної дисципліни.

Тема 2. Стандарти. Формати. Основний напис.

Тема 3. Масштаби. Шрифти. Лінії. Розміри.

ЗМ 2. Методи проєкціювання. Зображення

Тема 4. Центральний метод проєкціювання. Метод Монжа. Комплексний рисунок Монжа.

Тема 5. Розрізи. Перерізи. Графічні позначення матеріалів.

Тема 6. Аксонометрія. Види.

Модуль 2. Цифрова обробка зображень

ЗМ 3. Система КОМПАС-3D

Тема 7. Загальні відомості. Інтерфейс системи.

Тема 8. Створення та збереження документів.

ЗМ 4. Система наукової комп'ютерної графіки MathCAD

Тема 9. Основи роботи в системі MathCad

Тема 10. Графіка в системі MathCAD

ЗМ 5. Програма об'ємного моделювання LandDesigner 3D

Тема 11. Методи зображення природних об'єктів.

Тема 12. Проектування природних об'єктів.

ЗМ 6. Растровий графічний редактор GIMP

Тема 13. Призначення редактора GIMP. Робоче вікно редактора GIMP.

Тема 14. Створення об'єктів в GIMP.

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	пр	лаб	інд	с.р.		л	пр	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Інженерна графіка												
Змістовий модуль 1. Загальні правила оформлення 2D-зображень												
Тема 1. Роль і місце дисципліни в системі підготовки спеціалістів. Структура та зміст навчальної дисципліни	4	2				2	3	1				2
Тема 2. Стандарти. Формати. Основний напис.	6	2	2			2	4					4
Тема 3. Масштаби. Шрифти. Лінії. Розміри.	6	2	2			2	4		2			2
<i>Разом за змістовним модулем 1</i>	<i>16</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>11</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>8</i>
Змістовий модуль 2. Методи проєкціювання. Зображення												
Тема 4. Центральний метод проєкціювання. Метод Монжа. Комплексний рисунок Монжа	10	2	2			6	9	1				8
Тема 5. Розрізи. Перерізи. Графічні позначення матеріалів.	10	2	2			6	10		2			8
Тема 6. Аксонометрія. Види	10	2	2			6	21		1			20
<i>Разом за змістовним модулем 2</i>	<i>30</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>18</i>	<i>40</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>36</i>
<i>Разом за модулем 1</i>	<i>46</i>	<i>12</i>	<i>10</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>24</i>	<i>51</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>44</i>
Модуль 2. Цифрова обробка зображень												
Змістовий модуль 3. Система КОМПАС-3D												
Тема 7. Загальні відомості. Інтерфейс системи.	8	2	2			4	6		2			4
Тема 8. Створення та збереження документів.	10	2	4			4	7		1			6
<i>Разом за змістовним модулем 3</i>	<i>18</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>8</i>	<i>13</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
Змістовий модуль 4. Система наукової комп'ютерної графіки MathCAD												
Тема 9. Основи роботи в системі MathCad	8	2	2			4	6	1	1			4
Тема 10. Графіка в системі MathCAD	8	2	2			4	6					6
<i>Разом за змістовним модулем 4</i>	<i>16</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
Змістовий модуль 5. Програма об'ємного моделювання LandDesigner 3D												
Тема 11. Методи зображення природних об'єктів.	10	2	2			6	8					8
Тема 12. Проєктування природних об'єктів.	10	2	2			6	10					10
<i>Разом за змістовним модулем 4</i>	<i>20</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>18</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>18</i>
Змістовий модуль 6. Растровий графічний редактор GIMP												
Тема 13. Призначення редактора GIMP. Робоче вікно редактора GIMP.	10	2	2			6	13	1				12
Тема 14. Створення об'єктів в GIMP.	10	2	2			6	13		1			12
<i>Разом за змістовним модулем 5</i>	<i>20</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>26</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>24</i>
<i>Разом за модулем 2</i>	<i>74</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>40</i>	<i>69</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>62</i>
РАЗОМ	120	28	28	0	0	64	120	4	10	0	0	106

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

7.1. Лекції

Назви і зміст лекцій	Годин
Модуль 1. Інженерна графіка	
Змістовий модуль 1. Загальні правила оформлення 2D-зображень	
Тема 1. Роль і місце дисципліни в системі підготовки спеціалістів. Структура та зміст навчальної дисципліни	2
Тема 2. Стандарти. Формати. Основний напис.	2
Тема 3. Масштаби. Шрифти. Лінії. Розміри.	2
<i>Разом за змістовним модулем 1</i>	6
Змістовий модуль 2. Методи проєкціонування. Зображення	
Тема 4. Центральний метод проєкціонування. Метод Монжа. Комплексний рисунок Монжа	2
Тема 5. Розрізи. Перерізи. Графічні позначення матеріалів.	2
Тема 6. Аксонометрія. Види	2
<i>Разом за змістовним модулем 2</i>	6
<i>Разом за модулем 1</i>	12
Модуль 2. Цифрова обробка зображень	
Змістовий модуль 3. Система КОМПАС-3D	
Тема 7. Загальні відомості. Інтерфейс системи.	2
Тема 8. Створення та збереження документів.	2
<i>Разом за змістовним модулем 3</i>	4
Змістовий модуль 4. Система наукової комп'ютерної графіки MathCAD	
Тема 9. Основи роботи в системі MathCad	2
Тема 10. Графіка в системі MathCAD	2
<i>Разом за змістовним модулем 4</i>	4
Змістовий модуль 5. Програма об'ємного моделювання LandDesigner 3D	
Тема 11. Методи зображення природних об'єктів.	2
Тема 12. Проектування природних об'єктів.	2
<i>Разом за змістовним модулем 4</i>	4
Змістовий модуль 6. Растровий графічний редактор GIMP	
Тема 13. Призначення редактора GIMP. Робоче вікно редактора GIMP	2
Тема 14. Створення об'єктів в GIMP.	2
<i>Разом за змістовним модулем 5</i>	4
<i>Разом за модулем 2</i>	16
РАЗОМ	28

7.2. Практичні заняття

Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Побудова зображень	
<i>ЗМ 1. Загальні правила оформлення 2D-зображень</i>	
Практичне заняття № 1. Оформлення креслеників.	2
<i>ЗМ 2. Методи проєціювання. Зображення</i>	
Практичне заняття № 2. Побудова профільної проєкції геометричних фігур.	2
Практичне заняття № 3. Побудова профільної проєкції деталі	2
Практичне заняття № 4. Розріз.	2
Модуль 2. Цифрова обробка зображень	
<i>ЗМ 3. Система КОМПАС-3D</i>	
Практичне заняття № 5. Побудова аксонометричної проєкції	2
Практичне заняття № 6. Розріз в аксонометричній проєкції	2
Практичне заняття № 7. Побудова 3-D моделі	2
<i>ЗМ 4. Система наукової комп'ютерної графіки MathCAD</i>	
Практичне заняття № 8. Рішення задач.	2
Практичне заняття № 9. Побудова графіків функцій.	2
<i>ЗМ 5. Програма об'ємного моделювання LandDesigner 3D</i>	
Практичне заняття № 9. Елементи композицій. Фронтальна проєкція	2
Практичне заняття № 10. Природна композиція. Фронтальна проєкція	2
Практичне заняття № 12. Пейзажний стиль. План	2
<i>ЗМ 6. Растровий графічний редактор GIMP</i>	
Практичне заняття № 13. Оформлення, фрагмент, розміри.	2
Практичне заняття № 14. Роедагування зображень	2
Разом	28

7.3. Самостійна робота

Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Побудова зображень	
<i>ЗМ 1. Загальні правила оформлення 2D-зображень</i>	
Оформлення креслеників. Фрагмент. Розміри.	4
<i>ЗМ 2. Методи проєкціювання. Зображення</i>	
Побудова профільної проєкції	2
Побудова трьох проєкцій по аксонометрії.	4
Побудова аксонометрії по трьох проєкціях.	4
Побудова виду зліва.	2
Розрізи	4
Побудова аксонометричної проєкції	4
Модуль 2. Цифрова обробка зображень	
<i>ЗМ 3. Система КОМПАС-3D</i>	
Побудова 3-D моделі	4
<i>ЗМ 4. Система наукової комп'ютерної графіки MathCad</i>	
Символьні обчислення в системі MathCAD	4
<i>ЗМ 5. Програма об'ємного моделювання LandDesigner 3D</i>	
Елементи композицій. Деревя. Ортогональна проєкція	4
Партер квітковий. Регулярний стиль. План	4
Елементи композицій. Кущі. Ортогональна проєкція	4
<i>ЗМ 6. Растровий графічний редактор GIMP</i>	
Робота з шарами зображення. Особливості фонового шару. Палітра «Шари». Налаштування шарів. Властивості шарів. Способи створення, копіювання та знищення шару.	4
Фільтри. Призначення фільтрів. Область застосування фільтра.	4
Робота з текстом. Текстовий шар. Текст-маска. Згладжування та растрування тексту. Атрибути символів тексту. Регістр, лінії і особливі набірні символи.	6
Малювання в GIMP. Інструменти. Корегування малюнк. Режими накладання фрагментів зображення.	6
Разом	64

7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Оформлення креслеників.
2. За двома заданими проєкціями побудувати профільну проєкцію геометричних фігур.
3. За двома заданими проєкціями побудувати профільну проєкцію деталі.
4. Виконати прості розрізи.

5. За трьома заданими проекціями побудувати аксонометричний вигляд деталі.
6. Виконати розріз аксонометричної проекції деталі.
7. Побудова 3D моделі деталі.
8. Викреслити план території природного об'єкту.
9. Створення та редагування об'єктів в растровому графічному редакторі.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами очності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з відповідної навчальної дисципліни.

Практичне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять заняття з побудови візуальних об'єктів в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях (комп'ютерних класах) з використанням комп'ютерного обладнання та прикладних програм, Дидактичною метою практичного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних умінь та навичок роботи з прикладними програмами з створення візуальних об'єктів у конкретній предметній галузі. Перелік тем практичних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого- педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.

Дистанційне навчання в Білоцерківському НАУ здійснюється відповідно у системі MOODLE.

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Інженерна та комп'ютерна графіка» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі іспиту, який включає результати поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) та результати іспиту, що проводиться у формі комп'ютерного тестування у системі дистанційного навчання Moodle.

10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані практичні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є комп'ютерні тести.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 %

	завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою
		залік
90-100	A	Зараховано
82-89	B	
75-81	C	
64-74	D	
60-63	E	
35-59	FX	Незараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «екзамен»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Екзамен	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	20	10	20	10	30	100

12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Наглядні матеріали.

Технічні засоби:

1. Принтер 3D Ender 5 Plus (2022 р.);
2. Зразки деталей електромеханічних систем (різні)

13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Основи інженерної та комп'ютерної графіки. Частина II. Навчальний посібник підготовлено для самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. / Заїка В.Ф., Твердохліб М.Г., Тарбаєв С.І., Чумак Н.С. – Київ: ННІТІ ДУТ, 2017. – 75 с.
2. Manual of Engineering Drawing. (Fourth Edition). British and International Colin H. Simmons, Dennis E. Maguire and Neil, 2020.-621p.
3. Інженерна графіка: посібник / М. Г. Макаренко ; Нац. авіац. ун-т. - 2-ге вид., допов. і перероб. - Київ : НАУ, 2017. - 179 с.
4. Інженерна графіка, В.Є.Михайленко, В.В.Ванін, С.М.Ковальов, К., Каравела, 2002, – 282 с.
5. Інженерна графіка. Методичні рекомендації та завдання до практичних занять, розрахунковографічних робіт та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Інженерна графіка». Частина 1 (для студентів 1 курсу денної, заочної та прискореної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 141 — Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад.: Т. П. Демиденко, О. Є. Мандріченко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 65 с.
6. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка: Навч. посібник. – Київ: Каравела, 2005. – 304с.
7. Інженерна та комп'ютерна графіка, В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.П.Підкоритов, І.А.Скидан, К., Вища школа, 2000, - 341 с.
8. Інженерна та комп'ютерна графіка: навч. посібник. – Київ : Каравела, 2008. – 511 с.

9. Кепко О.І., Накльока Ю.І., Пушка О.С., Чумак Н.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Навч. посіб. – Умань. Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2015. – 196 с.
10. Кепко О.І., Чумак Н.М. Комп'ютерне проектування садово-паркових об'єктів: Навч. посібн. – Умань: «Візаві», 2010. – 196 с.
11. Михайленко В.Є. Інженерна графіка: Підручник для студентів вищих закладів освіти I-II рівнів акредит. – К.-Львів: Каравела-Новий світ, 2002. – 284 с.
12. Михайленко В.Є. Інженерна графіка: Підручник. – 4-е вид. – Київ: Каравела, 2008. – 272с.
13. Михайленко В.Є. Інженерна графіка: підручник. – Львів : КМ Академія, 2002. – 336 с.
14. Михайленко В.Є., Найдиш В.М., Підкоритов А.М., Скидан І.А. Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник. – Київ: Вища школа, 2000. – 342 с.
15. Цвіркун Л.О. Ц 28 Нарисна геометрія та інженерна графіка [Текст] : метод. рук. до вивч. дисц. / Л.О. Цвіркун; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган Барановського, каф. загальноінженерних дисциплін та обладнання. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2019. – 106 с.
16. Шевченко А. В. Інженерна графіка. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів всіх форм навчання: навчальний посібник / А. В. Шевченко, С. І. Сухоруков, О. В. Ткаченко. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 174с.

Додаткова

1. Головчук А.Ф., Кепко О.І., Чумак Н.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 160 с.
2. Історія розвитку садово-паркового мистецтва в Україні. // Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства. – Умань: УНУС. – 2012. – С. 137–139.
3. Кепко О.І. Особливості комп'ютеризації процесу викладання дисципліни "Інженерна графіка" в регіональних вузах / О.І. Кепко, Н.М. Чумак // Наука і методика: Збірник науково-методичних праць / Редкол.: А.Ф.Гойчук (гол.ред.) та ін. – К.: Аграрна освіта, 2006. – Вип. 8. – С. 50-52.
4. Кепко О.І. Особливості методики викладання комп'ютерної графіки / О.І. Кепко, Н.М. Чумак // Сборник научных трудов научно-практической конф. «Современные проблемы и пути их решения науке, транспорте, производстве и образовании'2008». – Том 3. – Одесса: Черноморье. – 2008. – С. 67-69.
5. Кепко О.І. Чумак Н.М. Особливості використання комп'ютерних технологій під час проектування ландшафтних об'єктів / Наука і методика: Збірник науково-методичних праць / Редкол.: Т.Д.Іщенко (гол.ред.) та ін. – К.: Аграрна освіта, 2008. – Вип. 14. С. 37–42.
6. Кепко О.І., Чумак Н.М. Використання 3D-моделей під час викладання дисципліни «Інженерна графіка» / О.І. Кепко, Н.М. Чумак // Наука і

- методика: Збірник науково-методичних праць / Редкол.: А.Ф. Гойчук (гол.ред.) та ін. – К.: Аграрна освіта, 2007. – Вип. 10. С. 46-50.
7. Керко О.І., Чумак Н.М. Досвід використання комп'ютерних технологій в навчальному процесі. *Стратегія якості в промисленості и освітанні* : Матеріали ІV Міжнародної конференції. Варна, 2008. Т.2. С. 606–609.
 8. Костюкова Т.І. Інженерна графіка. Практикум: навч. посібник. – Львів: Новий світ-2000, 2011. – 364 с.

Адреси сайтів в INTERNET

1. <http://edu.ascon.ru/news/> – «Будь інженером» – офіційний освітній портал фірми «АСКОН».
2. www.ascon.kiev.ua/ – офіційний сайт представника фірми АСКОН в Україні.
3. www.ascon.ru/ офіційний сайт фірми АСКОН – виробника САПР Компас 3D.