

**Силабус  
освітнього компоненту ОК 6**

**Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка**

Назва дисципліни:	Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка (Інженерна і комп'ютерна графіка)
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність:	175 «Інформаційно-вимірювальні технології»
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Інформаційно-вимірювальні технології
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3808">https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3808</a> <a href="https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4034">https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4034</a>
Рік навчання:	1
Семестр:	1 (осінній); 2 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин), 1 кредити (30 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит, залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	комп'ютерної графіки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Рагулін Віталій Миколайович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	057-707-37-24
E-mail:	lkg@khadi.kharkov.ua

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Мета вивчення навчальної дисципліни** є підготовка фахівців в галузі інформаційні технології з використанням геометричного та графічного моделювання у процесі розробки нових конструкцій (в тому числі з використанням засобів обчислювальної техніки).

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є педагогічно адаптована система понять про принципи моделювання тривимірних об'єктів за допомогою двовимірних проекційних зображень-креслеників.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- засвоєння знань з методів утворення геометричних моделей об'єктів та функціональних можливостей й особливості організації комп'ютерного проектування у пакетах AutoCAD;
- розвиток просторового уявлення, необхідного при створенні нових конструкцій;
- оволодіння методами відображень на площині просторових об'єктів;
- формування знань, вмінь та навичок виконання креслеників різного призначення, розв'язання інженерно-геометричних задач;
- вміння створювати моделі об'єктів та їхні кресленики засобами комп'ютерних технологій.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:** дисципліна базується на попередній підготовці студентів з геометрії, стереометрії, креслення та інформатики в межах програм навчальних закладів середньої освіти, а також, знаннях з основ фундаментальних розділів дисциплін вищої математики, інформатики та обчислювальної техніки у відповідності до вимог обраної професії.

**Компетентності, яких набуває здобувач:****Загальні компетентності:**

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

ФК4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

**Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

ПРН2. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПРН9. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

ПРН19. Вміти створювати моделі вимірювальної техніки з використанням сучасних інженерних та математичних пакетів.

**Тематичний план**

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
<b>1 семестр</b>			
1	<b>ЛК1.</b> Програмне забезпечення комп'ютерної графіки (САПР). Системи координат і двовимірні графічні примітиви в комп'ютерній графіці. Двовимірні геометричні перетворення в комп'ютерній графіці. Основні команди пакету AutoCAD. Побудова кресленика двовимірного об'єкта з елементами спряжень. Оформлення креслеників двовимірних об'єктів засобами AutoCAD	2	0,5
	<b>ЛР 1.</b> Знайомство із роботою в пакеті AutoCAD, налаштування робочого простору.	2	0,5
	<b>СР</b> Побудова осьових ліній плоского контуру за варіантом	2	6
2	<b>ЛК2.</b> Методи та види проєкціювання. Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка. Зображення тривимірних об'єктів на площині: комплексний кресленик; аксонометричні проєкції. Метод аксонометрії	2	0,5
	<b>ЛР 2.</b> Побудова ортогонального та аксонометричного креслеників точки	2	0,5
	<b>СР</b> Стандарти ЄСКД. Основні вимоги виконання кресленика. Система AutoCAD	2	6
3	<b>ЛК 3.</b> Кресленики геометричних об'єктів. Способи завдання прямої, площини, поверхні. Проєкціювання об'єктів окремого положення	2	0,5
	<b>ЛР 3.</b> Побудова ортогонального та аксонометричного креслеників поверхні.	2	0,5
	<b>СР</b> Побудова піраміди за варіантом	4	6
4	<b>ЛК 4.</b> Двовимірні геометричні перетворення в комп'ютерній графіці. Основні команди пакету AutoCAD. Побудова кресленика двовимірного об'єкта з елементами спряжень.	2	0,5

	Оформлення креслеників двовимірних об'єктів засобами AutoCAD.		
	<b>ЛР 4.</b> Побудова комплексного трикартинного кресленника	2	0,5
	<b>СР</b> ознайомлення з прикладами побудови за відеоматеріалом	4	6
5	<b>ЛК 5.</b> Кресленики схем. Загальні вимоги до креслеників схем. Правила виконання схем електричних принципів. Організація баз даних графічних об'єктів. Створення бібліотеки умовних графічних позначень елементів схеми. Оформлення переліку елементів схеми.	2	0,5
	<b>ЛР 5.</b> Вирішити питання видимості ребер отриманої піраміди, використовуючи метод конкуруючих точок	2	0,5
	<b>СР</b> ознайомлення з прикладами побудови за відеоматеріалом	4	6
6	<b>ЛК-6.</b> Робота у тривимірному просторі AutoCAD. Тривимірні геометричні примітиви комп'ютерної графіки. Система координат. Візуалізація зображень. Види зображень. Каркасне, поверхневе та твердотільне представлення тривимірних моделей об'єктів. Логічні (булеві) операції над об'єктами	2	0,5
	<b>ЛР 6.</b> Оформлення креслеників до друку	2	0,5
	<b>СР</b> ознайомлення з прикладами побудови за відеоматеріалом	4	6
7	<b>ЛК 7.</b> Вимоги до виконання зображень на кресленику. Види, розрізи, перерізи.	2	0,5
	<b>ЛР 7.</b> Робота з геометричними примітивами у пакеті AutoCAD на прикладі побудови осьових ліній плоского контуру. Оформлення креслеників тривимірних об'єктів засобами AutoCAD. Побудова тривимірних об'єктів за варіантами з подальшим оформлення кресленника	2	0,5
	<b>СР</b> ознайомлення з прикладами побудови за відеоматеріалом	4	6
8	<b>ЛК-8.</b> Види з'єднань деталей. Вимоги до зображення на креслениках нарізних з'єднань деталей. З'єднання зварюванням та пайкою. Загальні положення.	2	0,5
	<b>ЛР 8.</b> Робота з геометричними примітивами у пакеті AutoCAD на прикладі побудови осьових ліній плоского контуру. Оформлення креслеників тривимірних об'єктів засобами AutoCAD. Побудова тривимірних об'єктів за варіантами з подальшим оформлення кресленника.	2	0,5
	<b>СР</b> Побудова кресленника тривимірного об'єкта за варіантом	4	10
<b>Разом</b>	ЛК	16	4
	ЛР	16	4
	СР	28	52
	Іспит	30	30
<b>Усього за семестр 1</b>		<b>90</b>	<b>90</b>
<b>2 семестр</b>			
1	<b>ПР 1-1.</b> Робота з тривимірним простором Autodesk Inventor. Визначення складових частин завдання. Основні команди редагування. Нанесення розмірів.	2	1

	<b>ПР 1-2.</b> Побудова тривимірної моделі деталі. Виконання робочого кресленника геометричних примітивів по тривимірних моделях. Робота з командами Autodesk Inventor.	6	1
	<b>СР</b> Освоїти скачування та налаштування програми Autodesk Inventor з офіційного сайту компанії та виконати необхідні для роботи налаштування	4	4
2	<b>ПР 2-2.</b> Моделювання складального вузла. Додавання у складання та наслідування деталей у складанні. Оформлення креслеників відповідних деталей. Види з'єднання деталей. Робота з довідковою літературою при виборі розмірів стандартних деталей та елементів нарізних з'єднань.	4	1
	<b>ПР 2-2.</b> Оформлення кресленника складального вузла. Оформлення специфікації	2	1
	<b>СР</b> Виконання креслеників нарізних з'єднань за варіантом	10	10
3	<b>ПР 3-1.</b> Робота з базою стандартів на умовні графічні позначення елементів електричної схеми. Створення бібліотеки умовних графічних позначень елементів схеми	4	1
	<b>ПР 3-2.</b> Виконання кресленника електричної принципової схеми в пакеті Autodesk Inventor .	2	1
	<b>СР</b> Виконання кресленника електричної принципової схеми за варіантом.	10	10
<b>Разом</b>	ПР	16	6
	СР	14	24
<b>Усього за семестр 2</b>		<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Всього</b>		<b>120</b>	<b>120</b>

#### **Методи навчання:**

МН1 – словесний метод (лекція, навчальна дискусія, пояснення, розповідь);

МН2 – практичний метод (практичні заняття, лабораторні заняття, виконання вправ);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, креслення);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою; пошук інформації за завданням);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні);

МН6 – самостійна робота.

#### **Форми та методи оцінювання**

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий іспит, залік, графічний)

ФМО4 – письмовий контроль (індивідуальні завдання)

ФМО5 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести)

ФМО6 – графічний контроль (графічний)

ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт, захист лабораторних робіт)

#### **Система оцінювання та вимоги:**

##### **Поточна успішність**

**1** Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

**1.1** Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

**1.2** Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

**1.3** Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

**2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60

4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

### Підсумкове оцінювання:

**1.** Підсумкове оцінювання (обрати потрібне в залежності від графіку):

**1.1.** Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**1.2.** Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

**1.3.** Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання**

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

**2.** Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

**3.** До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

**4.** Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;

- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**5.** Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

**6.** Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де  $PK^{екз}$  – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

$E$  - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

**7.** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**7.1.** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**7.2.** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**7.3.** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**8.** Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 3.

**Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	D		Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки	
60–66	E		Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.	
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)



### **Політика курсу:**

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (*вказується за наявності*);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

### **Рекомендована література:**

#### **Базова література**

1. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов, за ред. В.Є. Михайленка. Підручник. – К.: Каравела, 2018. – 288 с.
2. Черніков О.В. Моделювання дво- та тривимірних об'єктів з використанням пакету AutoCAD (посібник та завдання з курсу «Комп'ютерна графіка» для студентів технічних спеціальностей) / О.В. Черніков, О.О. Назарько, Н.М. Подригало. – Навчальне видання. – Харків: ХНАДУ, 2020. – 128 с.
3. Подригало Н.М. Методичні вказівки до самостійної роботи з інженерної графіки за темою «Креслення електричних схем» / Н.М. Подригало, В.О. Архіпов. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 30 с.

#### **Допоміжна література**

4. Назарько О.О., Рагулін В.М, Ярижко О.В., Грицина Н.І. Особливості організації освітнього процесу для здобувачів інженерно-технічних спеціальностей при дистанційній формі навчання на прикладі курсу-ресурсу «комп'ютерна графіка» // Міжвідомчий науково-технічний збірник "Прикладна геометрія та інженерна графіка". Випуск 104. Київ, 2023. С. 127–137.
5. Рагулін В.М, Ярижко О.В., Назарько О.О. Аналіз навантаженості елементів конструкції робочого обладнання навантажувача з телескопічною стрілою // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2023. Вип. 101. С. 138–145.

6. Рагулін В.М., Ярижко О.В., Назарько О.О. Комп'ютерне моделювання як метод та засіб удосконалення будівельних машин // Міжвідомчий науково-технічний збірник "Прикладна геометрія та інженерна графіка". Випуск 102. Київ, 2022. С. 181–187.
7. Іваненко О.І., Рагулін В.М., Назарько О.О. Дослідження модельних випробувань параметрів пересування козлового крану при дії вітрових навантажень // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2021. Вип. 95. С. 69–73.
8. Назарько О.О., Рагулін В.М., Зайцев І.С. Використання методу комп'ютерного моделювання при дослідженні обтічності легкового автомобіля обладнаного аеродинамічними елементами // Сучасні проблеми моделювання: Збірник наукових праць. Випуск 22. Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2021. С. 104-110

#### Додаткові джерела:

1. Офіційний сайт Autodesk URL: <https://www.autodesk.com>

Розробник  
силабусу навчальної  
дисципліни:



підпис

Віталій РАГУЛІН  
ПІБ

Гарант освітньо-  
професійної програми



підпис

Андрій КОВАЛЬ  
ПІБ

т.в.о.завідувача  
кафедри  
комп'ютерної графіки



підпис

Євген ІВАНОВ  
ПІБ