Силабус
освітнього компоненту ОК12

Інженерна та комп'ютерна графіка

Назва дисципліни:	**Інженерна та комп'ютерна графіка**
Рівень вищої освіти:	**перший (бакалаврський)**
Галузь знань:	**19 «Архітектура та будівництво»**
Спеціальність:	**192 «Будівництво та цивільна інженерія»**
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	**Мости і транспортні тунелі**
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2487 https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2189
Рік навчання:	**1**
Семестр:	**1 (осінній), 2 (весняний)**
Обсяг освітнього компоненту	**5 кредитів (150 годин)**
Форма підсумкового контролю	**Екзамен, залік**
Консультації:	**за графіком**
Назва кафедри:	**кафедра комп'ютерної графіки**
Мова викладання:	**українська**
Керівник курсу:	**Іванов Євген Мартинович, к.т.н., доцент**
Контактний телефон:	**+380577073724**
E-mail:	**Ikg@khadi.kharkov.ua**

Короткий зміст освітнього компоненту:
Метою є підготовка фахівців до професійної діяльності в галузі сучасних технологій з використанням геометричного та графічного моделювання об'єктів на рівні професійних вимог (в тому числі з використанням засобів обчислювальної техніки).
Предмет: 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:

- формування знань, вмінь та навичок виконання креслеників різного призначення;
- розвиток просторового уявлення, необхідного при створенні нових конструкцій;
- оволодіння методами відображень на площині просторових об'єктів;
- вміння створювати кресленики з використанням 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*:**
ЗК06.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Спеціальні (фахові) компетентності:
ФК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії,зокрема для мостів, транспортних тунелів і метрополітенів, і залучати для їх рішення сучасне спеціалізоване програмне забезпечення, комп'ютерне моделювання.

ФК05.Здатність застосовувати комп’ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН03.Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.

ПРН04.Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.

ПРН05.Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	**ЛК** Проекційні системи. Кресленики геометричних об'єктів	2
	ПР Тема 1. Оформлення креслеників за ДСТУ. Види проекціювання. Ортогональні кресленики. Розташування геометричних образів на комплексному кресленику.	2
	СР Стандарти ЄСКД; побудова ортогональних проекцій геометричних тіл.	4
2	**ЛК** Аксонометрія	2
	ПР Тема 2. Аксонометричні проекції основних геометричних об'єктів. Побудова аксонометрії геометричного об'єкта з використанням ортогонального кресленика.	2
	СР Побудова аксонометричних проекцій геометричних тіл.	4
3	**ЛК** Позиційні та метричні задачі в ортогональних проекціях.	2
	ПР Тема 3. Перпендикулярність прямої та площини, двох прямих, двох площин. Комплексні кресленики перетину ліній та поверхонь. Визначення відстаней та кутів між геометричними об'єктами за допомогою способу заміни площин проекцій.	2
	СР Розв'язання позиційних та метричних задач в ортогональних проекціях.	4
4	**ЛК** Проекції з числовими позначками основних геометричних об'єктів.	2
	ПР Тема 4. Комплексні кресленики основних геометричних об'єктів у проекціях з числовими позначками. Розв'язання позиційних задач у проекціях з числовими позначками.	2
	СР Розв'язання позиційних та метричних задач у проекціях з числовими позначками.	4
5	**ЛК** Перетин геометричних об'єктів, які задані в проекціях з числовими позначками.	2
	ПР Тема 5. Побудова плану інженерного об'єкта в проекціях з числовими позначками. Побудова профілю інженерного об'єкта в проекціях з числовими позначками.	2

	СР Проекції з числовими позначками. Побудова кресленика границь земляних робіт.	4
6	**ЛК** Перспектива точки, прямої, площини	2
	ПР Тема 6. Комплексні центрально-проекційні (перспективні) кресленики основних геометричних об'єктів. Перспективні (центрально-проекційні) зображення елементів геометричних та інженерних об'єктів.	2
	СР Побудова перспективи точки, прямої, площини.	4
7	**ЛК** Перспектива просторових об'єктів	2
	ПР Тема 7. Побудова складових апарата перспективних зображені. Побудова перспективи інженерного об'єкта з використанням способу архітекторів.	2
	СР Побудова перспективи просторового об’єкта.	5
8	**ЛК** Кресленики елементів будівельних конструкцій	2
	ПР Тема 8. Побудова креслеників будівельної конструкції.	2
	СР Побудова креслеників будівельної конструкції.	5
9	**ПР** Тема 1. Апаратне забезпечення комп'ютерної графіки. Системи координат і двовимірні графічні примітиви в комп'ютерній графіці	2
	СР Кресленик об’єкта з елементами спряжень в пакеті AutoCAD.	2
10	**ПР** Тема 2. Двовимірні геометричні перетворення в комп'ютерній графіці. Основні команди пакету AutoCAD. Побудова та оформлення кресленика двовимірного об'єкта з елементами спряжень в пакеті AutoCAD.	2
	СР Кресленик схеми розв’язки автомобільних доріг в пакеті AutoCAD.	2
11	**ПР** Тема 3. Побудова та оформлення креслеників лекальних кривих, серпантину та схеми розв’язки автомобільних доріг з використанням параметризації в пакеті AutoCAD.	4
	СР Кресленики лекальних кривих та параметричного серпантина в пакеті AutoCAD.	2
12	**ПР** Тема 4. Побудова та оформлення креслеників будівельних конструкцій в пакеті AutoCAD з використанням параметризації.	8
	СР Побудова параметричних креслеників будівельної конструкції в пакеті AutoCAD.	2
Усього за семестр 1		**120**
Разом	**ЛК**	16
	ПР	32
	СР	42
	Підготовка та складання іспиту	30
1	**ПР** Тема 1. Тривимірні геометричні примітиви комп'ютерної графіки. Світова система координат і системи координат користувача. Візуалізація зображень. Керування точкою зору та види зображень. Каркасне, поверхневе та твердотільне представлення тривимірних моделей об'єктів. Логічні (булеві) операції над об'єктами. Побудова моделей об'єктів, їх редагування, можливості проектування земляних інженерних об'єктів.	4

	СР Створення тривимірної моделі та кресленика деталі	2
2	**ПР** Тема 2. Модель земної поверхні та визначення об'ємів земляних робіт в пакеті AutoCAD.	4
	СР Моделювання поверхні рельєфу та будівельної площадки в пакеті AutoCAD; визначення та оптимізація об'ємів земляних робіт.	4
3	**ПР** Тема 3. Основи роботи в Civil 3D; особливості інтерфейсу програми; основні задачі та прийоми їх розв'язання. Вміст області інструментів та принципи роботи із нею; панель прозорих команд. Робота з точками COGO (створення, налаштування); створення та аналіз поверхонь, їхні типи та способи завдання та перетворення; обчислення обсягів земляних робіт, оптимізація. Побудова моделі поверхні рельєфу за даними польового журналу.	4
	СР Розробка моделі будівельного майданчику та під'їзду до нього; її оптимізація за обсягами земляних робіт.	4
4	**ПР** Тема 4. Способи вертикального планування місцевості. Розрахунок обсягів матеріалів дорожнього одягу. Способи утворення земельних ділянок; утворення траси; вихідні та додаткові дані для створення коридору, оформлення креслеників.	4
	СР Побудова моделі траси.	4
Усього за семестр 2		**30**
Разом	**ПР**	16
	СР	14

Методи навчання:
МН1 – словесні методи (лекція, консультація).
МН2 – практичні методи (практичні заняття).
МН3 – наочні методи (презентації, ілюстрації, відеоматеріали).
МН4 – робота з книгою: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою.
МН5 – нові інформаційні технології, комп'ютерні засоби навчання (курси – ресурси, мультимедійні, дистанційні).
МН6 – самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни.

Засоби діагностики результатів навчання:
МО1 – екзамен (іспит).
МО3 – тести, опитування, контрольні, самостійні роботи за індивідуальними завданнями.
МО5 – участь у Олімпіадах, конкурсах студентських робіт, наукових конференціях, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань.
МО8 – залік.

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.

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 літерату рі, 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:

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

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

$K1, K2, ..., Kn$ – 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 Екзамен (у 1-му семестрі) проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

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

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, лабораторні);
- 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.

3 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.

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

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

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

де $ПК^{екз}$ – 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.

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

6.1 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.

6.2 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**.**

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 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 2.

Таблиця 2 – 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	**Задовільно**		**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	**Неприйнято**		**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)

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік (у 2-му семестрі) 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.

2 Умовою отримання заліку є:

– відпрацювання всіх пропущених занять;

– середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

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

3.1 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.

3.2 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**.**

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється *(обрати потрібне)*:

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

– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

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

Таблиця 3 – 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

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 лабораторних 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;
– 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), «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), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ (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:
1. Іванов Є.М. Підвищення ефективності дистанційного навчання в професійній підготовці фахівців будівельної та машинобудівельної галузей // Наукові праці Міжнародної науково-методичної Інтернет-конференції «Впровадження технологій комп'ютерного моделювання для підвищення якості підготовки фахівців з будівельної та машинобудівельної галузей» - Харків, ХНАДУ, 2016. – С. 96-98.
2. Даниленко В.Я. Методичні вказівки та завдання з інженерної графіки (розділ "Нарисна геометрія") для підготовки бакалаврів за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія. - Х.: ХНАДУ, 2017. - 26 с.
3. Даниленко В.Я. Методичні вказівки до виконання завдань з дисципліни "Інженерна графіка" для підготовки бакалаврів за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія. - Х.: ХНАДУ, 2017. - 26 с.
4. Методичні вказівки з комп'ютерної графіки до самостійної роботи «Побудова планів інженерних споруд засобами AutoCAD» / Н.М. Подригало, М.П. Холодов. - Харків: ХНАДУ, 2018. - 44 с.
5. Моделювання дво- та тривимірних об'єктів з використанням пакету AutoCAD (посібник та завдання з курсу «Комп'ютерна графіка» для студентів технічних спеціальностей; електронне видання) / О.В. Черніков, О.О. Назарько, Н.М. Подригало. - Навчальне видання. - Харків: ХНАДУ, 2020. - 136 с.
6. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з нарисної геометрії. Частина 2 / Є.М. Іванов, О.В. Архіпов, О.А. Єрмакова, С.В. Андрієнко – Харків: ХНАДУ, 2023. - 28 с.
7. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з нарисної геометрії. Частина 3 / Є.М. Іванов, О.А. Єрмакова, О.В. Архіпов, С.В. Андрієнко – Харків: ХНАДУ, 2023. - 40 с.

8. Ванін В.В. Оформлення конструкторської документації: навч. посіб. / В. В. Ванін, А. В. Бліок, Г. О. Гнітецька. - К.: Каравела, 2018. - 200 с.
9. Крівцов В.В. Проекції з числовими позначками: Навч. посібник. / В.В. Крівцов, Є.В. Пугачов – Рівне: НУВГП, 2014. – 135 с.
10. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / За ред. В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов. – К.: Каравела, 2018. – 360 с.
11. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфеєв, С.М. Ковальов, О.В. Кащенко; За ред. В.Є.Михайленко. – 3-є вид., перероб. і допов. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2013. - 304 с.
12. Chappell E. AutoCAD Civil 3D 2016 Essentials - Sybex, 2015. – 416 p.
(інші друковані матеріали)

Додаткові джерела:

1. Дистанційний курс: https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2487
2. Дистанційний курс: https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2189&notifyeditingon=1
3. Сайт autodesk: https://www.autodesk.com/training

(адреси сайтів з матеріалами)

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни _____ Євген ІВАНОВ
підпис ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми _____ Ольга БЕЗБАБІЧЕВА
підпис ПІБ

Зав. випускової кафедри Мостів, конструкцій
і будівельної механіки ім. В.О. Російського _____ Сергій БУГАЄВСЬКИЙ
підпис ПІБ

ТВО завідувача кафедри
комп'ютерної графіки _____ Євген ІВАНОВ
канд. техн. наук, доц.
підпис ПІБ