

**Силабус
освітнього компоненту ОК 12**

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:	Автомобільні дороги та аеродроми
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2487
Рік навчання:	1
Семестр:	1, 2 (осінній, весняний)
Обсяг освітнього компоненту	5 кредитів (150 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Кафедра інженерної та комп'ютерної графіки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Іванов Євген Мартинович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	057-707-37-24
E-mail:	lkg@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців до професійної діяльності в галузі будівництва автомобільних доріг і аеродромів, мостів і транспортних тунелів з використанням геометричного та графічного моделювання інженерних споруд (в тому числі з використанням програм геометричного моделювання та засобів обчислювальної техніки).

Предмет: вивчення навчальної дисципліни є педагогічно-адаптована система понять про принципи моделювання тривимірних об'єктів за допомогою двовимірних проєкційних 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 вивчається після предметів геометрія та креслення.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності спеціальності:

СК03. Здатність проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та

безпеки праці.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

PH09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

PH15. Вміти використовувати методи розрахункового обґрунтування, при вирішенні проектно-конструкторських та виробничих задач з проектування будівництва та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів

PH17. Виконувати економічний аналіз при проектуванні, будівництві, реконструкції та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів.

**Тематичний
план**

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
Семестр 1 (інженерна графіка)			
1	ЛК Проекційні системи. Кресленики геометричних об'єктів	2	
	ЛР Тема 1. Оформлення креслеників за ДСТУ. Види проєкціювання. Ортогональні кресленики. Розташування геометричних образів на комплексному кресленнику.	2	
	СР Стандарти ЄСКД; побудова ортогональних проєкцій геометричних тіл.	4	
2	ЛК Аксонометрія	2	
	ПР Тема 2. Аксонометричні проєкції основних геометричних об'єктів. Побудова аксонометрії геометричного об'єкта з використанням ортогонального кресленика.	2	
	СР Побудова аксонометричних проєкцій геометричних тіл.	4	
3	ЛК Позиційні та метричні задачі в ортогональних проєкціях.	2	
	ЛР 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 проєкцій.	2	
	СР Розв'язання позиційних та метричних задач в ортогональних проєкціях.	4	
4	ЛК Проєкції з числовими позначками основних геометричних об'єктів.	2	
	ЛР Тема 4. Комплексні кресленики основних геометричних об'єктів у проєкціях з числовими позначками. Розв'язання позиційних задач у проєкціях з числовими позначками.	2	
	СР Розв'язання позиційних та метричних задач у проєкціях з числовими позначками.	4	
5	ЛК Перетин геометричних об'єктів, які задані в проєкціях з числовими позначками.	2	
	ЛР Тема 5. Побудова плану інженерного об'єкта в проєкціях з числовими позначками. Побудова профілю інженерного об'єкта в проєкціях з числовими позначками.	2	
	СР Проєкції з числовими позначками. Побудова кресленика границь земляних робіт.	4	
	ЛК Перспектива точки, прямої, площини	2	

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
6	ЛР 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	
	ЛР Тема 7. Побудова складових апарата перспективних зображень. Побудова перспективи інженерного об'єкта з використанням способу архітекторів.	2	
	СР Побудова перспективи просторового об'єкта.	5	
8	ЛК Кресленики елементів будівельних конструкцій	2	
	ЛР Тема 8. Побудова креслеників будівельної конструкції.	2	
	СР Побудова креслеників будівельної конструкції.	5	
Семестр 1 (комп'ютерна графіка)			
1	ЛР 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	
2	ЛР 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	
3	ЛР Тема 3. Побудова та оформлення креслеників лекальних кривих, серпантину та схеми розв'язки автомобільних доріг	4	
	СР Кресленики лекальних кривих та параметричного серпантина в пакеті AutoCAD.	2	
4	ЛР 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	
Разом за 1 семестр	ЛК	16	
	ЛР	32	
	СР	42	
Семестр 2 (комп'ютерна графіка)			
1	ЛР 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	ЛР 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	

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
3	ЛР 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	ЛР 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	
Разом за 2 семестр	ЛР	16	
	СР	14	

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

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-бальну 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.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

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 Екзамен 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, практичні);

- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;

- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 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			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	Задовільно	Зараховано	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		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)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
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), «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: (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Базова література

- 1.1. Визначення обсягів та границь земляних робіт в програмах AutoCAD та Autodesk Inventor (методичні вказівки з курсів «Комп'ютерна графіка», «Машинна графіка та комп'ютерні технології» для студентів спеціальності 6.060101, рос. мовою; електронне видання) / О.В. Черніков, Є.М. Іванов, Г.Г. Губарева. – Харків: ХНАДУ, 2015. – 56 с.
- 1.2. 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.
- 1.2.1. 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.
- 1.4. 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.
 - 1.5. 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, 2015. - 136 с.
 - 1.6. Методичні вказівки до самостійної роботи з нарисної геометрії. Частина 2 / Є.М. Іванов, О.В. Архіпов, О.А. Єрмакова, С.В. Андрієнко – Харків: ХНАДУ, 2019. - 28 с.
 - 1.7. Методичні вказівки до самостійної роботи з нарисної геометрії. Частина 3 / Є.М. Іванов, О.А. Єрмакова, О.В. Архіпов, С.В. Андрієнко – Харків: ХНАДУ, 2019. - 40 с.

2. Допоміжна література

- 2.1. Ванін В.В. Комп'ютерна та інженерна графіка в середовищі AutoCAD: навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. / В. В. Ванін, В.В. Перевертун, Т.О. Надкернична. - К.: Видавнична група BHV, 2009. – 400 с.
- 2.2. Ванін В.В. Оформлення конструкторської документації: навч. посіб. / В. В. Ванін, А. В. Бліок, Г. О. Гнітецька. - К.: Каравела, 2011. - 200 с.
- 2.3. Єдина система конструкторської документації. Основні положення. Довідник: – Укр.
та рос. мовами /За заг. ред. В.Л. Іванова. – Львів: НТЦ «Леонорм-стандарт», 2001. – 272 с. – (Серія «Нормативна база підприємства»).
- 2.4. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / За ред. В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов. – К.: Каравела, 2018. – 360 с.
- 2.5. Михайленко В.Є., Найдіш В.М., Підкоритов А.М., Скидан І.А. Збірник задач з інженерної та комп'ютерної графіки. - К.: Вища школа, 2002. 160 с.
- 2.6. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфеев, С.М. Ковальов, О.В. Кашенко; За ред. В.Є. Михайленко. – 3-є вид., перероб. і допов. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2013. - 304 с.
- 2.7. Проектирование объектов инфраструктуры и дорог AutoCAD Civil 3D 2010. Официальный учебный курс, ДМК, 2010 – 154 с.
- 2.8. Chappell E. AutoCAD Civil 3D 2016 Essentials - Sybex, 2015. – 416 p. – ISBN: 1119059593, ISBN: 978-1-119-05959-2. На англ. языке.

3. Інформаційні ресурси

- 3.1 <http://files.khadi.kharkov.ua>; механічний факультет, кафедра інженерної та комп'ютерної графіки.
- 3.2 <https://www.autodesk.ru/training-and-certification/tools-resources>

Розробник
силабусу навчальної
дисципліни канд. техн. наук,
доц. каф. ІКГ


підпис

Євген ІВАНОВ
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми
проф. кафедри будівництва та
експлуатаціїбудівельних доріг
канд. техн. наук, проф..


підпис

Ігор КІЯШКО
ПІБ

Завідувач кафедри
ІКГ докт. техн. наук,
проф..


підпис

Олександр ЧЕРНІКОВ
ПІБ