

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**



Кафедра сільськогосподарського машинобудування

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА**

для підготовки здобувачів першого бакалаврського рівня вищої освіти

освітньо- професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності
192 «Будівництво та цивільна інженерія»

м. Кропивницький – 2022

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни:	ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ENGINEERING AND COMPUTER GRAPHICS
Викладач:	Артеменко Дмитро Юрійович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон:	066-396-57-37
E-mail:	ingenerdu@gmail.com
Посилання на сайт дистанційного навчання	moodle.kntu.kr.ua Distance learning CNTU http://bdmb.kntu.kr.ua/DISCIPLINES.html
Консультації:	Очні консультації за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 14.00 до 15.00 Онлайн консультації за попередньою домовленістю Viber (+380663965737) в робочі дні з 9.00 до 15.30

2. Анотація до дисципліни

Інженерна та комп'ютерна графіка є однією з дисциплін, які складають основу інженерної освіти і має першочергове значення в становленні майбутнього спеціаліста. Основою інженерної графіки є просторове мислення, яке формується на протязі всього навчання та має два етапи – базовий і професійний.

На базовому етапі формування просторової уяви студента необхідно: отримати навички графічного моделювання; виконувати два види зображень – на площині (креслення в проекціях) та в тривимірному просторі (аксонометричні зображення); розуміти особливості взаємного розташування геометричних тіл та поверхонь (видимість елементів, перетин), оволодіти прийомами та методами їх побудови; набути базових знань роботи в системах автоматизованого проектування (САПР), переносити в них сформоване в уяві зображення та будувати двовимірні креслення, а також тривимірні моделі. Забезпечується основа для створення і розуміння креслень та 3D об'єктів та розвиваються можливості просторової візуалізації.

На професійному етапі необхідно забезпечити вміння: дослідження конструкції будівель і споруд, проектування їх систем, формування в уяві процесів будівництва, виконання креслень машин і механізмів, схем і графіків; конструювання вузлів будівельних конструкцій та їх елементів, формування в уяві процесу виготовлення та конструктивних особливостей елементів будівництва; поглиблене вивчення можливостей систем автоматизованого проектування, формування в уяві образу складних геометричних форм, побудова тривимірних моделей складальних креслень; швидкого формування в уяві образів механізмів машин їх елементів, процесу їх роботи, здатність відтворити ці образи в системах автоматизованого проектування, побудова моделей та креслень. Також «Інженерна та комп'ютерна графіка» покликана навчити студента вищого технічного навчального закладу зображати геометричні форми на площинах, а по їхнім зображенням відтворити ці форми в просторі і уміти розв'язувати задачі геометричного характеру.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни - Формування у здобувачів освітнього ступеню бакалавр загальних (ЗК) та спеціальних (фахових) (СК) компетентностей:

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК03. Здатність проектувати 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.

СК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

СК06. Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

Цілі навчальної дисципліни: навчити здобувачів освіти створювати проєкції об'єкта, який відповідав би наперед заданим геометричним та іншим вимогам; розкрити теоретичні основи побудови зображень на будівельних кресленнях, необхідні для їх виконання і читання на основі методів прямокутного проєкціювання; сформувати практичні навички оформлення технічної документації; дати здобувачам освіти необхідні основи проєктування і конструювання машин та механізмів; будівель і споруд, навчити здобувачів освіти працювати із стандартами ЄСКД, СНіП, ДСТУ та довідниковою літературою; розвинути у здобувачів освіти творчі здібності, уміння відображати власні ідеї за допомогою зображень, сформувати інтерес до науково-дослідницької роботи, а також самостійність та відповідальність у роботі.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

При вивченні дисципліни здобувач освіти повинен набути наступні програмні результати навчання (РН):

РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.

РН04. Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.

РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

РН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

РН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

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.

PH12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

Набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих;
- усвідомлювати потребу навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань з високим рівнем автономності.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	28
практичні	42
самостійна робота	110
Всього	180

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2022-2023	1	1	192 Будівництво та цивільна інженерія	6/180	2	Екзамен	Нормативна

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» значно підвищиться, якщо здобувач освіти попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Математика; Геометрія; Наочна геометрія; Стереометрія; Креслення».

9. Технічне і програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт. Ноутбук HP 250 – 1 од; Мультимедійний проектор TLD-XD2000–1 од., екран - 1од; ПК ASRockQ1900B-ITX(2018p.) – 10 одиниць (ауд.238), програмне забезпечення: Windows 10, Open Office (free), SOLIDWORKS 2012, AutoCAD LT 2017(free.)

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що здобувачі освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11. Навчально - методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль I. Вступ. Види проєкцій. Площини загального і особливого положення. Поверхні. Аксонометричні проєкції							
Тиж. 1 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 1. Метод проєкцій. Комплексне креслення точки. Предмет і метод нарисної геометрії. Центральне і паралельне проєкціювання. Властивості проєкцій. Двокартинне комплексне креслення точки. Проєкції точки на три площини. Ортогональні проєкції і система прямокутних координат. Конкуруючі точки Точка в квадрантах і октантах	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 9-16	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 2 тижня

	простору.						
Тиж. 1 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 1. Предмет і короткий нарис розвитку креслення. ЕСКД. Масштаби, формати, типи ліній. Нанесення розмірів. Циркульні і лекальні криві. Спряження, уклон, конусність.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 5-15	Креслення фігур з побудовами спряжень, уклону і конусності. Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: Геометричне креслення. Спряження. Уклон. Конусність (ГК 01.00.01). 2 год	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 2. Комплексне креслення прямої. Комплексне креслення прямої особливого і загального положення. Точка на прямій. Взаємне положення точки і прямої. Сліди прямої. Визначення натуральної величини відрізка прямої і кутів його нахилу до площин проєкцій. Взаємне положення двох прямих загального і особливого положення.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 17-27	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2 8.30-11.20 (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 2. Ортогональне проектування точки на дві і три площини. Октанти. Побудова проєкцій точок по їх координатам.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 7-11	Задачі №1 – 7 (робочий зошит).	2 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 3. Комплексне креслення площини. Способи зображення площини на комплексному кресленні. Сліди площини. Положення площини в просторі відносно площин проєкцій. Прямі і точки, що лежать у площині. Головні лінії площини.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 28-35	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 3 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 3. Пряма лінія. Натуральна величина відрізка прямої. Сліди прямої.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с. 5-10 4, с. 11-13	Проаналізувати різні випадки взаємного розташування прямих у просторі. Побудова ліній рівня площини. Визначення натуральної величини відрізка прямої і куту його нахилу до площин проєкцій. Побудова площини, яка паралельна площині проєкцій. Побудова слідів площини. Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи:	2 бали	Самостійна робота до 4 тижня

					Прямі і площини (НГ 01.00.01). Задачі №7 – 19. (робочий зошит)		
Тиж. 4 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 4. Взаємне положення прямих і площин. Перетин прямої загального положення з проєктуючою площиною. Перетин проєктуючої прямої з площиною загального положення. Перетин прямої загального положення з площиною загального положення. Паралельність прямої і площини. Перетин двох площин, перпендикулярних до однієї з площин проєкцій. Перетин двох площин, перпендикулярних до різних площин проєкцій. Перетин проєктуючої площини з площиною загального положення. Перетин двох площин загального положення. Паралельність двох площин	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 36-42	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 4 8.30-11.20 (за розкладом) 2 год. 40 хв	Тема 4. Побудова лінії взаємного перерізу площин.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с. 11-15	Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: переріз площин (НГ 01.00.02). Задачі № 20 – 26 (робочий зошит).	2 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 5. Перпендикулярність. Теорема про проєктування прямого кута. Взаємна перпендикулярність прямої і площини. Взаємна перпендикулярність двох площин. Взаємна перпендикулярність двох прямих. Визначення кута нахилу площини до площини проєкцій.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 43-51	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 5 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 5. Види основні та додаткові. Побудова трьох видів моделі з натури БЕЗ РОЗРІЗІВ.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 16-18	Побудова трьох проєкцій предмета (види спереду, зверху і зліва) з натури з нанесенням розмірів. Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: Проєкційне креслення.	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня

					Вигляди (ПК 01.00.01).		
Тиж. 6 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 6. Перетворення комплексного креслення. Загальні положення. Спосіб заміни площин проєкцій. Спосіб плоско-паралельного переміщення. Спосіб обертання навколо проєктуючої прямої. Обертання навколо лінії рівня (спосіб суміщення).	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 62-73	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6 8.30-11.20 (за розкладом) 2 год. 40 хв	Тема 6. Способи перетворення комплексного креслення.	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	2, с. 16-17 4, с. 18-21	Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: піраміда (НГ 01.00.03). Задачі № 34 – 44 (робочий зошит).	2 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 7 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 7. Перетин кривої поверхні площиною. Перетин кривої поверхні площиною. Види конічних перерізів. Переріз конуса площиною. Перетин прямої з поверхнею Пряма та площина, дотичні до поверхні. Нормаль до поверхні.	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 98-102	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 7	Змістовий контроль № 1	Тест	Тест	https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=44 Тести 1-7	Виконати тестове завдання	11	Тиж. 7
Змістовий модуль II. Переріз многогранника площиною. Поверхні. Перетин поверхонь.							
Тиж. 7 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 7. Перетин геометричних тіл площинами	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	2, с. 18-19	Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: Конус, сфера із вирізами (НГ 01.00.04). Задачі № 55 – 58 (робочий зошит).	2 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 8 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 8. Многогранники. Побудова проєкцій многогранників. Перетин многогранника площиною. Перетин многогранника з прямою	Лекція / Face to face	Презентація	1, с. 74-79	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8 8.30-11.20 (за	Тема 8. Перетин многогранника площиною. Перетин многогранника з прямою	Практичне заняття / Face to face	Методичні рекомендації	4, с. 25-27	Задачі № 45 – 50 (робочий зошит)	2 бали	Самостійна робота до 9 тижня

розкладом) 2 год. 40 хв.							
Тиж. 9 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 9. Поверхні. Способи утворення поверхонь. Класифікація поверхонь. Лінійчаті поверхні. Поверхні обертання. Поверхні паралельного переносу. Гвинтові поверхні.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 88-97	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 9 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 9. Розрізи (Прості). Аксонометричні проєкції (Ізометрична). Прості розрізи. Позначення розрізів. Поєднання частини вигляду з частиною розрізу. Місцеві розрізи. Побудова трьох виглядів деталі по двох заданих з виконанням простих розрізів. Прямокутна ізометрична проєкція.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 19-27	Побудова третього вигляду по двох заданих і виконання простих розрізів. Виконання зображення предмета у прямокутній ізометрії з вирізом $\frac{1}{4}$ передньої частини координатними площинами. Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: (ПК 01.00.02).	2 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 10. Взаємний перетин поверхонь. Побудова лінії перетину поверхонь (загальні положення). Побудова лінії перетину поверхонь, одна з яких займає проєктуюче положення. Взаємний перетин поверхонь. Посередник площина рівня. Побудова лінії перетину поверхонь за допомогою січних сфер (загальні положення). Спосіб концентричних сфер. Спосіб ексцентричних сфер. Перетин кривих поверхонь другого порядку по плоских кривих.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 119-124	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 10 8.30-11.20 (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 10. Взаємний перетин поверхонь.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 28-32	Задачі № 59 – 65 (робочий зошит).	2 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11 8.30-9.50 (за	Тема 11. Розгортка поверхнь. Основні властивості розгортки. Види розгортки	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 124-133	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 12 тижня

розкладом) 1 год. 20 хв.	Розгортка многогранних поверхонь Розгортка лінійчатих поверхонь Умовна розгортка поверхонь.						
Тиж. 11 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 11. Розгортка поверхонь.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 33-37	Задачі № 66 – 70 (робочий зошит).	2 бали	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 12 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 12. Аксонометричні проєкції. Загальні визначення і види аксонометричних проєкцій. Теорема Польке. Трикутник слідів і його властивості. Прямокутні аксонометричні проєкції. Коло в прямокутній аксонометричній проєкції. Косокутні аксонометричні проєкції.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 134-141	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 12 8.30-11.20 (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 12. Складні розрізи.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 28-30	Побудова ступінчастого і ломаного розрізів. Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: (ПК 01.00.03).	2 бали	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 13. Перспектива. Загальні положення. Перспектива точки. Перспектива прямої. Зображення площини в перспективі. Перспектива многокутника який розташований в предметній площині. Перспектива кола яке розташоване в вертикальній площині. Способи побудови перспективних зображень	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, с. 37-45	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 13 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 13. Перспектива. Спосіб Архітекторів при побудові перспективних зображень.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с. 20-25	Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: (НГ 01.00.05).	2 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14 8.30-9.50 (за розкладом) 1	Тема 14. Проєкції з числовими позначками. Проєкції точок. Проєкції прямих ліній. Площини в проєкціях з числовими	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, с. 66-79	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 15 тижня

год. 20 хв.	позначками. Поверхні в проєкціях з числовими позначками						
Тиж. 14 8.30-11.20 (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 14. Побудова будівельного майданчика в проєкціях з числовими позначками. Знайомство з основними характеристиками програми AutoCAD. Побудова зображень.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	2, с. 26-31	Виконання здобувачами освіти розрахунково-графічної роботи: (НГ 01.00.06)	2 бали	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 14	Змістовий контроль № 2	Тест	Тест	https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=44 Тест 8-12	Виконати тестове завдання	7	Тиж. 14

Самостійна робота

Для опанування матеріалу дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка», окрім лекційних, практичних, тобто аудиторної роботи, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі.

Основні види самостійної роботи здобувачів освіти:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Підготовка до проміжного і підсумкового контролю.
5. Опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять.
6. Виконання індивідуального завдання див. П11 стовбець 6.

Підготовка до іспиту

При підготовці до іспиту необхідно орієнтуватися на конспекти лекцій, рекомендовану літературу, матеріали, які наведено на практичних заняттях.

Питання до іспиту з «Інженерної та комп'ютерної графіки»:

1. Способи проєктування. Центральне та паралельне проєктування. Властивості проєкцій.
2. Прямокутне проєктування. Комплексне двокартинне креслення точки. Конкуруючі точки. Висота, глибина точки.
3. Комплексне трикартинне креслення точки. Прийоми побудови відсутньої проєкції точки за двома заданими. Висота, глибина, широта точки.
4. Зв'язок між координатами точки та її проєкціями. Координати точок, які лежать в площинах проєкцій, на осях проєкцій, в різних октантах.
5. Пряма лінія загального положення. Побудова слідів прямої лінії на площинах проєкцій П1, П2, П3.

6. Співвідношення між відрізком прямої загального положення та його ортогональними проекціями. Визначення натуральної величини відрізка прямої та кутів його нахилу до площин проекцій П1, П2, П3 способом “прямокутного трикутника”.
 7. Проектуючі прямі та прямі рівня. Сліди цих прямих на площинах проекцій. Кути їх нахилу до площин проекцій.
 8. Паралельність прямих загального та особливого положення. Паралельність двох прямих профільного положення. Прийоми перевірки таких прямих на паралельність.
 9. Зображення на кресленні прямих загального та особливого положення, що перетинаються. Відмінність проекцій прямих, що перетинаються, від мимобіжних.
 10. Способи зображення площин загального положення на комплексному кресленні. Сліди площини.
 11. Площини рівня. Проектуючі площини.
 12. Точка на прямій загального положення, на профільній прямій. Поділ відрізка в заданому відношенні.
 13. Прийоми побудови прямої лінії, яка лежить у площині загального та особливого положення. Перевірка належності прямої площині.
 14. Лінії рівня площин загального та особливого положення. Приклади використання ліній рівня площини при розв’язуванні задач.
- Нульові лінії рівня.
15. Перетин прямої з площиною загального та особливого положення (Випадок 1,2,3).
 16. Побудова прямої лінії, яка паралельна до площини загального та особливого положення. Необхідна і достатня умова паралельності (Випадок 4).
 17. Перетин двох площин. Способи побудови лінії перетину (Випадок 5,6,7,8).
 18. Паралельність двох площин (Випадок 9). Необхідна і достатня умова паралельності площин. Приклади зображення на кресленні паралельних площин загального та особливого положення.
 19. Теорема про проектування прямого кута. Приклади використання цієї теореми при розв’язуванні задач.
 20. Взаємна перпендикулярність прямої і площини. Необхідна і достатня умова перпендикулярності прямої і площини.
 21. Взаємна перпендикулярність двох площин.
 22. Взаємна перпендикулярність двох прямих.
 23. Лінії найбільшого нахилу площини. Визначення кута нахилу площини до площини проекцій.
 24. Многогранники. Види многогранників та їх зображення на комплексному кресленні. Побудова точки, яка лежить на поверхні многогранника.
 25. Перетин многогранника з площиною. Способи побудови лінії перетину. Навести приклади рішення задач різними способами.
 26. Перетин многогранника з прямою лінією.
 27. Перетворення проекцій способом заміни площин проекцій. Суть способу та його основні закономірності.
 28. Основні задачі, які розв’язуються способом заміни площин проекцій. Навести приклади розв’язування різних задач.
 29. Перетворення проекцій способом обертання навколо проектуючої прямої. Суть способу та його основні закономірності.
 30. Основні задачі, які розв’язуються способом обертання навколо проектуючої прямої.
 31. Перетворення проекцій способом плоско-паралельного переміщення. Основні задачі, які розв’язуються способом плоско-паралельного переміщення. Навести приклади розв’язування різних задач.
 32. Перетворення проекцій способом обертання навколо лінії рівня. Суть способу та його основні закономірності
 33. Обертання навколо лінії рівня (спосіб суміщення).

34. Криві лінії. Плоскі криві. Дотична та нормаль до плоскої кривої. Особливі точки плоских кривих.
35. Проекції кола, яке лежить в площинах загального та особливого положення.
36. Просторові криві лінії. Проекції просторових кривих ліній. Циліндрична і конічна гвинтові лінії.
37. Криві поверхні. Способи утворення поверхонь.
38. Приклади поверхонь в технічних формах. Класифікація поверхонь. Визначник поверхні. Приклади визначників.
39. Лінійчаті поверхні. Поверхні з ребром звороту – торси. Лінійчаті поверхні з площиною паралелізму.
40. Поверхні обертання. Основні визначення. Креслення ширококовжливаних поверхонь другого порядку.. Побудова проєкцій точок, які лежать на поверхні обертання.
41. Поверхні паралельного переносу. Гвинтові поверхні. Каналові поверхні.
42. Перетин кривої поверхні з площиною. Порядок побудови лінії перетину.. Переріз конуса обертання площиною. Види конічних перерізів.
43. Перетин прямої та кривої лінії з поверхнею. Навести приклади.
44. Пряма та площина, дотичні до поверхні. Нормаль до поверхні.
45. Побудова лінії перетину поверхонь. Перетин многогранних поверхонь.
46. Перетин кривої поверхні з поверхнею многогранника.
47. Взаємний перетин кривих поверхонь. Посередник – площина рівня (загальний випадок).
48. Взаємний перетин поверхонь. Посередник – площина загального положення.
49. Побудова ліній перетину поверхонь за допомогою січних (концентричних та ексцентричних) сфер.
50. Перетин двох кривих поверхонь другого порядку по плоских кривих.
51. Розгортки поверхонь. Види розгорток та їх властивості. Приклади розгорток в техніці.
52. Побудова розгорток многогранних поверхонь.
53. Побудова розгорток лінійчатих поверхонь (розгортка прямого і похилого конуса).
54. Побудова розгорток лінійчатих поверхонь (розгортка прямого і похилого циліндра).
55. Умовна розгортка поверхонь.
56. Аксонометричні проєкції. Основні поняття та визначення. Показники спотворення по аксонометричних осях. Теорема Польке. Види аксонометричних проєкцій.
57. Прямокутні аксонометричні проєкції. Трикутник слідів та його властивості. Основні теореми прямокутної аксонометрії.
58. Прямокутні аксонометричні проєкції - прямокутна ізометрія, прямокутна диметрія.
59. Коло в прямокутній аксонометричній проєкції.
60. Косокутні аксонометричні проєкції.

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь здобувачів освіти (поточний і підсумковий) з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувачів освіти із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Сумарна оцінка за вивчення дисципліни виставляється за національною та шкалою ЄКТС.

Знання здобувачів вищої освіти оцінюються при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

- **"відмінно"** – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і буде відповіді, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

- **"добре"** – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, 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 матеріалу;

- **"задовільно"** – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннями з навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

- **"незадовільно"** – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання в Україні та ЦНТУ

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. Залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ - вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ - в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО - непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО - виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Рубіжний контроль знань здобувачів вищої освіти

Рубіжний контроль успішності здобувачів вищої освіти – це об'єктивна оцінка міри освоєння здобувачами вищої освіти денної форми навчання програм навчальних дисциплін; результатів у здобутті знань, дотримання навчальної дисципліни. Рубіжний контроль успішності має на меті підвищення мотивації до навчання і свідомої навчальної дисципліни здобувачів вищої освіти.

Рубіжний контроль успішності здобувачів вищої освіти проводиться науково-педагогічними працівниками під час проведення всіх видів аудиторних занять з усіх дисциплін по завершеним темам всередині семестру та в останній тиждень семестру.

Оцінка рубіжного контролю носить комплексний характер і враховує досягнення здобувача вищої освіти по основних компонентах, які визначені робочою програмою навчальної дисципліни:

- рівень засвоєння навчального матеріалу;
- повнота виконання здобувачем вищої освіти усіх видів робіт, передбачених навчальною програмою дисципліни;
- відвідування занять;
- робота з дистанційними курсами на сайті дистанційної освіти ЦНТУ;
- самостійна робота здобувача вищої освіти;

- дослідницька робота тощо.

Результати поточних та рубіжних контролів є складовими оцінки семестрового підсумкового контролю.

Результати рубіжного контролю успішності з усіх дисциплін фіксуються викладачами двічі на семестр у встановлені графіком освітнього процесу терміни у факультетських журналах результатів рубіжного контролю і доводяться до відома кураторів академічних груп, обговорюються на засіданнях кафедр, рад факультетів

Засвоєння здобувачем вищої освіти програмного матеріалу, що виносився на рубіжний контроль, вважається успішним, якщо його рейтингова оцінка становить не менше встановленої мінімальної кількості 10 балів.

Загальна максимальна кількість балів, виділених для оцінки результатів під час одного рубіжного контролю робочою програмою навчальної дисципліни, при семестровому підсумковому контролі:

- у формі іспиту 40 балів.

Критерії рубіжного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Загальна кількість балів	Критерії оцінювання
25-30	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних та письмових відповідей глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
21-24,5	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
17-20,5	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
12-16,5	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
10-15	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт) на практичних заняттях та на підсумковому рубіжному контролі, свідчить про ступінь оволодіння ним програмою навчальної дисципліни на конкретному етапі її вивчення.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти при вивченні дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»

Поточне тестування та самостійна робота																														Екзамен	Сума		
Змістовий модуль 1														Змістовий модуль 2																			
T1	T1	T2	T2	T3	T3	T4	T4	T5	T5	T6	T6	T7	ЗК1	T7	T8	T8	T9	T9	T10	T10	T11	T11	T12	T12	T13	T13	T14	T14	ЗК2	60/40	100		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	11	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	7		

Примітка: T1, T2, ..., T14 – тема програми, ЗК1, ЗК2- підсумковий змістовий контроль

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (10%). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності. Списування під час контрольних робіт та екзаменів абсоронені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

13. Рекомендована література

Базова

1. Магопець О.С., Ауліна Т.М. Нарисна геометрія. Навчально-методичний посібник до організації самостійної роботи студентів. Кіровоград: 2004. – 127с.

2. Нарисна геометрія, інженерна і комп'ютерна графіка. Розділ «Нарисна геометрія». Методичні рекомендації до практичних і самостійних занять для студентів спеціальності "Промислове та цивільне будівництво" / Укладачі: Д.Ю. Артеменко, М.О. Свірень, В.А. Онопа, С.М. Лещенко. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 61 с.

3. Нарисна геометрія і інженерна графіка. Розділ «Інженерна графіка». Методичні рекомендації до практичних і самостійних занять для студентів спеціальності "Промислове та цивільне будівництво" / Укладачі: Д.Ю. Артеменко, В.А. Онопа, О.В. Анісімов, С.М. Мороз. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 53 с.

4. Артеменко Д.Ю., Нестеренко О.В. Методичні вказівки до практичних занять з нарисної геометрії (робочий зошит) для студентів механічних спеціальностей. – Кропивницький, ЦНТУ, 2020. – 57 с.

5. Артеменко Д.Ю., Магопець О.С. Інженерна графіка (спецкурс). Навчально-методичний посібник до організації самостійної роботи студентів спеціальності “Промислове та цивільне будівництво”. – Кіровоград, КНТУ, 2010 – 94 с.

6. Артеменко Д.Ю., Магопець О.С. Інженерна графіка (будівельне креслення). Методичні вказівки і варіанти завдань до організації самостійної роботи студентів денної і заочної форми навчання спеціальності “Промислове та цивільне будівництво” (будівельне креслення). – Кіровоград, КНТУ, 2012 – 108 с.

7. Лісовиченко І. П., Липка О. Л., Макарчук І. Ю. Нарисна геометрія та інженерна графіка: Навчальний посібник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2017. - 384 с.
8. Міщенко О. О., Рудик М. В. Інженерна графіка: Навчальний посібник. Київ: НТУУ «КПІ», 2017. - 288 с.
9. Білий А. І., Лямін В. Г., Чехович І. І. Нарисна геометрія: Підручник. Київ: Видавництво НАУ, 2019. - 352 с.
10. Іванченко О. В., Лебідь С. І., Солоніна О. В. Нарисна геометрія: Підручник. Київ: Видавничий дім «Слово», 2018. - 232 с.
11. Мацелюх, В. І. Інженерна графіка: Підручник / В. І. Мацелюх, В. В. Малик. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. - 384 с.
12. Березівська, Н. М. Інженерна графіка: Навч. посіб. / Н. М. Березівська. – Київ: Центр учбової літератури, 2018. – 344 с.
13. Добродомов, О. Інженерна графіка: Навч. посіб. / О. Добродомов. – Київ: Центр учбової літератури, 2019. – 448 с.
14. Комаровський, А. Інженерна графіка: Навч. посіб. / А. Комаровський. – Київ: ВЦ «Київський університет», 2018. – 368 с.
15. Кравченко, О. Інженерна графіка: Навч. посіб. / О. Кравченко. – Київ: ВЦ «Академія», 2018. – 400 с.
16. Кравченко, О. Основи інженерної графіки: Навч. посіб. / О. Кравченко. – Київ: ВЦ «Академія», 2019. – 280 с.
17. Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I., & Dygdon, J. (2017). Technical drawing with engineering graphics. Pearson, 1032.
18. Bertoline, G. R., Wiebe, E. N., Miller, C. L., & Nasman, R. H. (2018). Technical graphics communication. McGraw-Hill Education, 1032.
19. Simmons, C. H., & Maguire, D. E. (2019). Manual of engineering drawing: technical product specification and documentation to British and international standards. Butterworth-Heinemann, 424.
20. Jensen, C. R. (2018). Engineering drawing and design. Cengage Learning, 1056.
21. Maguire, D. E. (2018). Introduction to engineering drawing: the foundations of engineering design and computer-aided drafting. Butterworth-Heinemann, 470.

Допоміжна

1. Лусь В.І. Нарисна геометрія: Курс лекцій. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 127.
2. Кривцов В. В., Козяр М. М. Нарисна геометрія (базовий курс): навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2019. – 234 с.
3. Нарисна геометрія. Практикум: Навч. Посібник / [Є.А. Антонович, Я.В. Василюшин, О.В. Фольта та ін.]; За ред. проф. Є.А. Антоновича. – Львів: Світ, 2004. -528 с.
4. Нарисна геометрія: Підручник /В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфеев, С.М. Ковальов, О.В. Кашенко; За ред. В.Є. Михайленка. – 2-ге вид., переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 303 с.
5. Райковська Г.О. Нарисна геометрія та інженерна графіка: навч. посібник / Райковська Г.О.. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – 292 с.
6. Luzadder, W. J., & Duff, J. M. (2012). Fundamentals of engineering drawing. Prentice Hall, 624.
7. Goetsch, D. L., & Chalk, W. (2013). Technical drawing. Cengage Learning, 944.
8. Leake, J. R. (2015). Fundamentals of engineering drawing: with an introduction to interactive computer graphics for design and production. Springer, 466.

Інформаційні ресурси

<https://studfiles.net/preview/5200443/>
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10328>
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10326>
<https://studfiles.net/preview/5592315/>
<http://ep3.nuwm.edu.ua/14021/>