

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
заступник ректора ХНАДУ  
професор Гладкий І.П.  
“ 1 ” 09 2017 року



**ПРОГРАМА**

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

(назва навчальної дисципліни згідно навчального плану)

**підготовки**

**бакалавр**

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**галузі знань**

**13 «Механічна інженерія»**

(шифр і назва галузі знань)

**спеціальності**

**133 «Галузеве машинобудування»**

**132 «Матеріалознавство»**

(шифр і назва кваліфікації для бакалавра, спеціальності - для магістра)

**( шифр №10, 11 )**

(за ОПІ чи № навчального плану)

Розроблено та внесено: кафедра інженерної та комп'ютерної графіки  
(повне найменування кафедри)

Розробники програми:

доцент, канд. техн. наук  
Єрмакова Олена Анатоліївна  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ розробників)




Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри  
Протокол № 19 від "6" серпня 2017р.  
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри ДОКТ.ТЕХН.НАУК, проф.  Черніков О.В.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

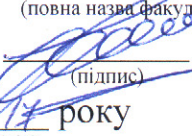
“Узгоджено”<sup>1</sup>

Завідувач каф. БДМ проф.  Шевченко В.О.  
(назва випускної кафедри) (вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)  
“29” 08 2017 року  
(день) (місяць) (рік)

“Узгоджено”<sup>2</sup>

Завідувач каф. ТМ і М проф.  Глушкова Д.Б.  
(назва випускної кафедри) (вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)  
“29” 08 2017 року  
(день) (місяць) (рік)

“Узгоджено”

Декан механічного факультету  
(повна назва факультету, де читається дисципліна)  
проф.  Кириченко І.Г.  
(вчене звання) (підпис) (ПІБ декана)  
“29” 08 2017 року  
(день) (місяць) (рік)

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік  
© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

<sup>1</sup> якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох напрямів підготовки (спеціальностей), то узгодження робиться з кожною випускаючою кафедрою

<sup>2</sup> якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох напрямів підготовки (спеціальностей), то узгодження робиться з кожною випускаючою кафедрою

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” складена відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики та навчального плану підготовки бакалаврів галузі знань 13«Механічна інженерія» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», 132 «Матеріалознавство».

### 1. Мета, предмет та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** вивчення навчальної дисципліни є підготовка фахівців в галузі машинобудування з використанням геометричного та графічного моделювання в процесі розробки нових конструкцій (в тому числі з використанням засобів обчислювальної техніки).

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

1.3. **Основними завданнями** вивчення навчальної дисципліни є формування знань, вмінь та навичок виконання креслеників різного призначення, розв’язання інженерно-геометричних задач. Особливо цінним є розвиток просторового уявлення, необхідного при створенні нових конструкцій, оволодіння методами відображень на площині просторових об’єктів, а також вміння створювати кресленики з використанням комп’ютерних технологій.

1.4. По завершенні вивчення дисципліни студенти повинні:

**знати:**

- \_ теоретичні основи відображення просторових фігур на площині;
- основні методи розв’язання позиційних та метричних задач;
- правила оформлення креслеників за стандартами ЄСКД;
- умовності зображень та позначень нерознімних (зварних), рознімних (нарізних, шпонкових та шліцьових) з’єднань та їх елементів;
- позначення матеріалів та шорсткості поверхонь на робочих креслениках;
- загальні та спряжені розміри, поняття про конструктивні, технологічні та вимірювальні бази;
- правила складання та упорядкування креслеників різних типових деталей (зубчастих коліс, черв’яків, пружин і т. п.);
- умовності та спрощення на складальних креслениках та креслениках загального вигляду, вимоги щодо нанесення розмірів;
- правила впровадження і виведення графічної інформації при автоматизованому створенні зображень (у пакеті AutoCAD);
- основні команди графічної системи AutoCAD для створення креслеників;
- основні поняття, правила та команди просторового моделювання у середовищі AutoCAD.

**вміти:**

- уявляти форму і розташування геометричних фігур у просторі за їх проєкційним зображенням;
- будувати види, розрізи, перерізи деталей будь-якого рівня складності;
- обирати раціональні способи розв’язування метричних та позиційних задач;
- будувати наочні зображення за проєкційним креслеником або за уявленням;
- користуватись довідковою та навчальною літературою;
- створювати технічні кресленики на персональному комп’ютері за допомогою графічного пакету AutoCAD;

**Міждисциплінарні зв’язки:** передують: алгебра, геометрія, креслення;  
подальші: всі технічні дисципліни.

(вказати які дисципліни передують її вивчення, та які подальші дисципліни потребують її вивчення)

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни		
	<b>денна форма навчання</b>		
<b>Кількість кредитів</b> – 7 <b>Кількість годин</b> – 210	<u>Нормативна, цикл фундаментальної, природно-наукової та загально-економічної підготовки</u> (нормативна, за вибором ВНЗ, за вибором студента)		
<b>Семестр викладання дисципліни</b>	<u>1, 2</u> (порядковий номер семестру)		
<b>Вид контролю:</b>	<u>1 семестр – іспит, 2 - залік</u> (залік, екзамен)		
<b>Розподіл часу:</b>			
	всього	1 семестр	2 семестр
- лекції (годин)	16	16	
- практичні, семінарські (годин)	48	32	16
- лабораторні роботи (годин)	48	16	32
- самостійна робота студентів (годин)	58	21	37
- курсовий проект (годин)	–	–	–
- курсова робота (годин)	–	–	–
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	10	5	5
іспит	30	30	

## 2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Розділ 1. Нарисна геометрія

#### Тема 1. Метод проєкцій.

Метод проєкцій та апарат проєкціювання. Види проєкцій. Властивості проєкціювання. Комплексний кресленик точки. Конкуруючі точки. Основні вимоги до креслеників.

**Тема 2.** Взаємне положення прямих і площин. Перпендикулярність геометричних елементів.

Лінії. Класифікація прямих ліній за розташуванням відносно площин проєкцій. Сліди прямої. Натуральна величина відрізка. Дві прямі. Площина. Класифікація площин за розташуванням відносно площин проєкцій. Головні лінії площин. Особливі лінії у площині. Визначення властивостей проєкцій точки і прямої лінії. Взаємне положення двох площин. Перетин прямої з площиною. Перетин двох площин.

#### Тема 3. Способи перетворення комплексного кресленика.

Метод заміни площин проєкцій. Метод плоско-паралельного переміщення. Метод обертання навколо проєкціювальних прямих та ліній рівня. Проєкціювання прямого кута. Розв'язання основних метричних задач.

#### Тема 4. Поверхні (види, розрізи, перерізи). Розгортки поверхонь.

Поверхні. Класифікація поверхонь. Основні поняття – визначник, контурна лінія, начерк, проєкція поверхні. Гранні поверхні (призматична, пірамідальна) та поверхні обертання (циліндрична, конічна, сферична). Проєкціювальні поверхні. Розгортки поверхонь. Площини, дотичні до поверхні. Перетин поверхні площиною. Конічні перерізи. Перетин поверхні площиною загального положення. Перетин поверхні з прямою лінією. Взаємний перетин поверхонь. Метод допоміжних січних площин. Метод допоміжних сфер. Побудова ліній перетину поверхонь. Види, розрізи, перерізи. Штриховка в розрізах і перерізах

### Розділ 2. Інженерна графіка

#### Тема 5. Машинобудівне креслення:

Види з'єднань складених частин виробів. Загальні відомості. Нерознімні та рознімні з'єднання. Види нарізів, їх зображення та позначення. Конструктивні елементи. Нарізні з'єднання: болтом та шпилькою. Умовні позначення кріпильних виробів. З'єднання шпонкове та шліцьове. Умовності зображення та позначень.

Конструкторські документи та стадії проектування. Ескізи деталей машин. Ескіз деталі типу “Вал”. Бази. Нанесення розмірів. Конструктивні елементи. Шорсткість поверхонь. Особливості креслень ливарних деталей. Бази. Завдання розмірів. Зубчасті передачі. Розрахунок та зображення їх елементів. Ескіз зубчастого колеса.

Загальні відомості про вироби та їх складові частини. Специфікація. Виконання кресленика складальної одиниці. Загальні відомості про вироби та їх

складові частини. Відомості про кресленик загального вигляду. Деталювання кресленика загального вигляду.

### **Розділ 3. Комп'ютерна графіка**

#### **Тема 6. AutoCAD: інтерфейс та система команд**

Стисла історія розвитку. Особливості обробки графічної інформації на ПЕОМ. Комп'ютерна графіка – підсистема САПР. Технічні засоби САПР: засоби впровадження, перетворення та виводу графічної інформації. Векторні та растрові прилади; особливості растрового подання об'єктів. Математичні моделі геометричних об'єктів. Використання різноманітних систем координат; однорідні координати. Графічні примітиви.

#### **Тема 7. Двовимірний кресленик.**

Галузі застосування та основні можливості. Система меню. Рівні. Графічні примітиви: прямі, дуги, кола та написи, штриховка, нанесення розмірів. Приклад виконання креслення на ПЕОМ. Засоби перетворення креслення. Копіювання, переміщення, обертання, симетрія. Управління зображенням на екрані: зміна масштабу та панорамування. Побудова спряжень прямих та кіл. Виконання креслення плоского контуру.

#### **Тема 8. Складальне креслення.**

Система меню. Графічні примітиви: прямі, дуги, кола та написи, штриховка, нанесення розмірів. Приклад 3D моделювання. Управління зображенням на екрані. Виконання 3D моделювання.

#### **Тема 9. Деталювання.**

Проекти у Autodesk Inventor. Система підтримки проектування. Функції інструментальних панелей та головної панелі інструментів. Утворення ескізу та деталі. Редагування елементів ескізу та деталі. Графічні примітиви. Приклад виконання креслення на ПЕОМ. Виконання креслення деталі.

## **3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

### **Базова**

1. Єдина система конструкторської документації. Основні положення. Довідник: – Укр. та рос. мовами /За заг. ред. В.Л. Іванова. – Львів: НТЦ “Леонорм-стандарт”, 2001. - 272с. – (Серія “Нормативна база підприємства”).
2. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: - М.: Высш. шк., 1998. – 423с.
3. Михайленко В.Є., Найдиш В.М., Підкоритов А.М., Скідан І.А. Інженерна та комп'ютерна графіка 2-ге вид. – К.: Вища школа, 2001. – 352 с.
4. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфеев, С.М. Ковальов, О.В. Кащенко; За ред. В.Є. Михайленка. – 3-тє вид., переробл. – К.: Видавничий дім Слово», 2013. – 304 с.: іл.
5. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю., Машиностроительное черчение: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1998.

6. Романычева Э.Т., Сидорова Т.М., Сидоров С.Ю. AutoCAD 14 (русская и английская версии). – Москва: ДМК, 1999. – 488с.
7. Самохвалов Я.А., Левицкий М.Я., Григораш В.Д. Справочник техника-конструктора .- К.: Техника.
8. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкерничка Т.М., Власюк Г.Г. Інженерна графіка. - К.: Видавнича група ВНУ, 2009. – 400 с.

#### Допоміжна

9. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. / . – М.: Машиностроение, 2006.
10. Бубенников А.В. Начертательная геометрия. -3-е изд. – М.: Высшая шк. 1985. - 288 с.
11. Нарисна геометрія. Навчальне видання, конспект лекцій, /Сердюк В.М., Біріна А.Д. – Харків: ХДАДТУ, 2000. – 74с.
12. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. – М. :Мир, 1982. – 304 с.
13. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. – М.: Машиностроение, 2001. – 275 с.

#### Інформаційні ресурси

1. <http://files.khadi.kharkov.ua>; механічний факультет, кафедра інженерної та комп'ютерної графіки.

### 4. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

1 семестр: поточний контроль – тестування на ПК, підсумковий контроль – письмовий інтегрований іспит; 2 семестр: поточний контроль – тестування на ПК, підсумковий контроль – інтегрований залік

(перелік засобів контролю успішності навчання студентів, які застосовуються: тести, екзаменаційні білети, тощо)

Розробники програми: доц. каф ІКГ, канд.техн.наук

Єрмакова Олена Анатоліївна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ розробників)



#### Примітки:

1. Програма навчальної дисципліни визначає її місце і значення у процесі формування фахівця, її загальний зміст, знання та уміння, які набуває студент у результаті вивчення дисципліни. Програма навчальної дисципліни містить у собі дані про обсяг дисципліни (у годинах та кредитах), перелік тем та видів занять, дані про підсумковий контроль тощо.

2. Програма навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 5 років і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2-екземпляр залишається на кафедрі.

Форма в редакції ХНАДУ затверджена наказом ректора за № \_\_\_ від \_\_.06.2015 р.