



КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна) /дистанційна/</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити / 90годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/модульна контрольна робота/розрахунково-графічна робота</i>
Розклад занять	<i>Лекція – раз на 2 тижні (18 годин); Комп'ютерний практикум – раз на тиждень (36 годин).</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: старший викладач Лазарчук Маргарита Валентинівна mlazarchuk@ukr.net Кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (корп. 7, ауд. 815), e-mail: http://geometry.kpi.ua/ Телефон:+380 44 204 94 46</i>
Розміщення курсу	<i>Посилання на дистанційний ресурс https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3211</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Кресленики є основним засобом вираження технічних ідей. Кресленики повинні не тільки визначати форму і розміри предметів, але і бути досить простими і точними в графічному виконанні, допомагати всебічно досліджувати предмети і їх окремі елементи. Для того, щоб правильно висловити свої думки за допомогою малюнка, ескізу, кресленика потрібне знання теоретичних основ побудови зображень геометричних об'єктів, їх різноманітності та взаємозв'язків між ними, що і є предметом інженерної графіки та її складової - нарисної геометрії, яка є базою для вирішення завдань технічного креслення.

Вивчення комп'ютерної графіки сприяє розвитку просторового уявлення і творчої інженерної уяви, конструктивно-геометричного мислення, здібностей до аналізу і синтезу просторових форм і їх відносин, вивчення способів конструювання різних геометричних просторових об'єктів, способів виконання їх креслеників у вигляді графічних моделей і вмінню застосовувати системи автоматизованого проектування для розробки конструкторської документації.

Метою освоєння дисципліни «комп'ютерна графіка» є формування у здобувачів вищої освіти знань і умінь, необхідних для виконання і читання креслеників, а також формування компетентностей:

- *К 14 Здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії.*
- *К 17 Здатність застосовувати системи автоматизованого проектування для розробки конструкторської документації.*

Програмні результати навчання:

- *ПР 08 Використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв.*
- *ПР 14 Розробляти проектну документацію, враховуючи вимоги стандартів.*

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Комп'ютерна графіка – дисципліна, що не має аналогів і попередників у вузі і спирається на знання з елементарної геометрії і креслення, отримані в школі. Це - перша ступінь навчання здобувачів, на якій вивчаються основні правила виконання і оформлення конструкторської документації, забезпечує вивчення проблем графічного і геометричного моделювання конкретних інженерних виробів, в підготовці бакалавра технічного профілю.

Повне оволодіння креслеником як засобом вираження технічної думки і виробничими документами, а також придбання стійких навичок в кресленні досягаються в результаті засвоєння всього комплексу технічних дисциплін відповідного профілю, підкріпленого практикою курсового і дипломного проектування.

Комп'ютерна графіка забезпечує здобувачів мінімумом фундаментальних інженерно-геометричних знань, навичками в області геометричного моделювання, на базі яких майбутній бакалавр в області техніки і технологій зможе успішно вивчати дисципліни циклу професійної підготовки, а також виконувати графічну частину курсових і дипломних проектів.

Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні вимоги стандартів до оформлення конструкторської документації

Частина 1. Система стандартів по оформленню конструкторської документації.

Тема 1.1. Основні положення. Види конструкторської документації. Формати і основні написи. Масштаби Лінії. Шрифти. Основні вимоги до нанесення розмірів на креслениках. Спряження геометричних елементів.

Частина 2. Застосування графічного редактора AutoCAD для оформлення конструкторської документації

Тема 2.2. Призначення графічного редактора AutoCad та його можливості. Інтерфейс графічного редактора. Основні команди побудови графічних примітивів і їх редагування. Простір моделі. Простір листа. Способи задання координат в AutoCAD. Об'єктні прив'язки. Керування зображенням.

Тема 2.3. Налаштування властивостей об'єктів. Створення шарів. Налаштування текстового, розмірного стилів, одиниць вимірювання. Створення шаблонів формату A3 і A4

Тема 2.4. Виконання спряжень у графічному редакторі. Створення масивів об'єктів. Побудова плоских деталей складної конфігурації з використанням спряжень на шаблоні формату А3. Оформлення кресленника у відповідності до вимог стандартів. Вивід креслеників на друк.

Розділ 3. Моделювання 3D об'єктів, побудова проєкційних креслеників в AutoCAD.

Частина 1. Побудова зображень об'єктів на проєкційних креслениках. Аксонометричне проєкціювання.

Тема 1.1. Зображення: види, розрізи, перерізи. Розрізи прості і складні. Методика нанесення розмірів з врахуванням геометрії деталі.

Тема 1.2. Аксонометрія. Способи побудови аксонометричних зображень. Стандартні види аксонометрії.

Частина 2. Моделювання 3-d об'єктів в AutoCAD.

Тема 2.3. Використання базових геометричних форм. Способи виштовхування, обертання, зсуву, loft. Застосування системи координат користувача. Використання логічних операцій. Команди редагування 3D об'єктів.

Тема 2.4. Компоновка зображень проєкційного кресленника в AutoCAD. Побудова кресленника «Розрізи прості» за попередньо створеною 3D моделлю. Модель виконується за аксонометричним зображенням об'єкта. Оформлення кресленника деталі відповідно до вимог стандартів.

Розділ 4. Параметризація.

Тема 4.1. Використання можливостей параметризації у геометричному моделюванні. Накладення геометричних і розмірних залежностей. Диспетчер параметрів. Побудова кресленника параметризованого плоского контура.

Розділ 5. Ескізи і робочі кресленики деталей.

Частина 1. Вимоги стандартів до виконання робочих креслеників і ескізів деталей.

Тема 5.1. Особливості зображень деталей на кресленнику у залежності від способу їх виготовлення. Нанесення розмірів від технологічних баз. Чистота поверхонь. Позначки шорсткості поверхонь. Технічні умови. Структура запису матеріалу.

Тема 5.3. Особливості виконання креслеників деталей, виготовлених точінням. Ескізи деталей типу «Вал» і «Втулка».

Частина 2. Застосування параметризації як засобу розв'язку задач 3D комп'ютерного геометричного моделювання технічних об'єктів в AutoCAD.

Тема 5.4. Побудова 3D моделі деталі, що виконується точінням. Виконання робочого кресленника деталі «Вал» у середовищі графічного редактора AutoCAD за допомогою створення її 3D моделі.

Розділ 6. Складальний кресленик.

Частина 1. Оформлення креслеників складаних одиниць.

Тема 6.1. Вміст складального кресленика. Вимоги стандартів до створення складальних креслеників. Умовності і спрощення на креслениках складальних одиниць. Особливості виконання складальних креслеників армованих, паяних виробів та виготовлених зварюванням. Специфікація.

Розділ 7. Деталювання.

Частина 1. Кресленик загального виду.

Тема 7.1. Призначення кресленика загального виду. Вимоги до кресленика загального виду складаної одиниці. Умовності і спрощення. Деталювання кресленика загального виду. Особливості виконання робочих креслеників деталей, виготовлених різними технологічними операціями.

Частина 2. Деталювання в середовищі графічного редактора AutoCAD.

Тема.7.2. Аналіз кресленика загального виду та обраної деталі. Створення 3D моделі деталі. Виконання робочого кресленика деталі за попередньо побудованою 3D моделлю.

1. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Ванін В.В. Оформлення конструкторської документації: Навч. посіб. 4-е вид / В.В. Ванін, А.В. Блюк, Г.О. Гнітецька. К.: Каравела, 2013. 160 с. http://ngkg.kpi.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=208:oformlennjavanin&catid=2:vani n&Itemid=5.

2. Інженерна графіка Розробка ескізів та робочих креслеників деталей
Навчальний посібник / Укладачі: В.В.Ванін, О.М.Воробйов, А.Є.Ізволєнська, Н.А.Парахіна. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 106 с. <http://ngkg.kpi.ua/files/0404174%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0%20%D0%B5%D1%81%D0%BA%D1%96%D0%B7%D1%96%D0%B2%20.pdf>

Зазначена література є в достатньому обсязі в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Інформаційні ресурси

Методична документація сайту кафедри http://ng-kp.kpi.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=37:2010-06-05-04-40-02&catid=71:narisnauch1&Itemid=13

Навчальний контент

3. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції

Метою проведення лекцій є розкриття основних положень тем, досягнень науки, з'ясування невирішених проблем, узагальнення досвіду роботи. Крім того, надання рекомендацій щодо використання основних висновків за темами на практичних заняттях, а також надання студентам роз'яснення складних для сприйняття понять, мотивування їх до подальшого навчання.

Теми лекцій за кредитним модулем:

Лекція 1. Вступ. Інтерфейс AutoCAD, робоче вікно, робочий простір, основні прийоми роботи, введення координат. Створення шаблону кресленника.

Лекція 2. Команди створення та редагування графічних примітивів.

Лекція 3. Параметризація в системі AutoCAD. Геометричні та розмірні залежності..

Лекція 4. Створення та використання блоків. Прийоми створення проєкційного кресленника в системі AutoCAD..

Лекція 5. 3D моделювання твердотільних об'єктів. Кінематичний спосіб побудови.

Способи редагування твердотільних об'єктів

Лекція 6. 3D моделювання твердотільних об'єктів. Спосіб побудови за допомогою базових геометричних форм. Керування системою координат користувача..

Лекція 7. Генерування інженерних видів на основі 3D моделі. Правила оформлення конструкторської документації. Зображення: види, розрізи, перерізи.

Лекція 8. Використання блоків для оформлення конструкторської документації. Основні види конструкторських документів. Деталювання.

Лекція 9. Налаштування інтерфейсу системи AutoCAD згідно потреб користувача.

Практичні заняття

Метою практичних занять є поглиблене вивчення тем кредитного модуля, детальний розгляд здобувачами вищої освіти його окремих теоретичних положень та формування вмінь і навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання відповідно сформульованих завдань. Основною метою комп'ютерного практикуму є отримання комплексу знань і вмінь з побудови і оформлення електронних креслеників технічних об'єктів і схем, а також моделювання об'єктів засобами системи автоматизованого проєктування AutoCAD;

Приблизна тематика практичних занять з комп'ютерного практикуму:

- Скачування системи AutoCAD з офіційного сайту <https://www.autodesk.com/> знайомство з інтерфейсом системи AutoCAD.
- Створення файлу - шаблону кресленника ф. А3 з рамкою, основним написом, створення текстових, розмірних стилів, створення шарів..
- Використання шаблону, створення кресленника контура за індивідуальними варіантами.
- Виконання кресленника контура за індивідуальними варіантами.
- Прийоми нанесення розмірів в системі AutoCAD..
- Створення параметризованого контура.
- «Види. Розрізи прості». Прийоми утворення зображень на проєкційному кресленнику.
- Спосіб полярного та об'єктного відстежування для створення проєкційного кресленника.
- Створення проєкційного кресленника «Види. Розрізи прості» за індивідуальними варіантами Зображення: види, розрізи, перерізи. Виконання кресленника моделі. Нанесення розмірів на проєкційному кресленнику моделі.
- 3D моделювання твердотільних об'єктів за індивідуальними варіантами. Спосіб «виштовхування». Спосіб «обертання»
- 3D моделювання твердотільних об'єктів за індивідуальними варіантами. Спосіб «зсуву» Спосіб «за перерізами».
- 3D моделювання твердотільних об'єктів. Спосіб побудови за допомогою базових геометричних форм за індивідуальними варіантами.

- Генерування стандартних видів та розрізів 3D моделі «Види. Розрізи прості» за індивідуальними варіантами
- Деталювання. 3D модель технічної деталі за індивідуальними варіантами.
- Деталювання. Робочий кресленик технічної деталі за індивідуальними варіантами,
- Створення та використання блоків. Конструктивні та технологічні елементи деталей. Виконання робочого кресленника деталі. Параметри шорсткості поверхні.

Індивідуальні завдання

Для поглиблення вивчення навчального матеріалу дисципліни та набуття практичних навичок передбачені роботи за індивідуальними вихідними даними, метою яких є:

- закріплення теоретичних положень тем та розділів дисципліни;
- перевірка рівня засвоюваності знань, отриманих здобувачами вищої освіти на лекціях, практичних заняттях та на комп'ютерному практикумі, а також під час самостійної роботи над курсом.

За навчальним планом передбачено:

5 графічних робіт комп'ютерного практикуму, які виконуються за змішаною системою (на практичних заняттях і самостійно)::

- 1) «Контур плоский»;
- 2) «Параметризований контур».
- 3) «Твердотільна 3D модель»;
- 4) «Генерування стандартних видів та розрізів 3D моделі»
- 5) «Проекційний кресленик. Види. Розрізи прості.».

РГР «Деталювання»

- 1). 3D модель технічної деталі за індивідуальними варіантами.
- 2). Робочий кресленик технічної деталі за індивідуальними варіантами.

4. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Опрацювання матеріалів лекції.

Виконання індивідуальних завдання: та завдань з комп'ютерного практикуму .

На виконання кожного завдання відводиться два тижні.

Для організації самостійної роботи здобувача на практичних заняттях та при виконанні індивідуальних завдань розроблена відповідна методична документація. Це відеоуроки, методичні вказівки та навчальні посібники, які охоплюють всі теми курсу, карти методичні, таблиці довідкові, варіанти індивідуальних завдань, зразки графічних робіт, тощо.

Політика та контроль

5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення навчальної дисципліни “Інженерна графіка” потребує від здобувача вищої освіти:

- дотримання навчально-академічної етики;
- виконання графіку навчального процесу;

- бути зваженим, уважним на заняттях;
- систематично опрацьовувати теоретичний матеріал;
- дотримання графіку захисту графічних робіт, відповідь здобувача повинна демонструвати ознаки самостійності виконання поставленого завдання, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Заохочувальні бали призначаються лектором за активну роботу на лекціях (відповіді на запитання лектора), участь у олімпіаді з інженерної графіки, достроковий захист індивідуальних завдань.

За несвоєчасне виконання індивідуальних завдань (запізнення на один тиждень і більше) нараховуються штрафні бали.

Академічна доброчесність.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки здобувачів вищої освіти і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають можливість порушити будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно з наперед визначеними процедурами.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль:

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) роботу на практичних заняттях (виконання індивідуальних завдань);
- 2) виконання розрахунково-графічної роботи;
- 3) виконання завдань з комп'ютерного практикуму ;
- 4) МКР;

- 5) заохочувальні бали. опитування за темою заняття, тощо

Система рейтингових балів

1. Практичні заняття.

1.1 Виконання індивідуальних завдань (3D модель), (усього 20 балів).

На практичних заняттях та вдома, опрацьовуючи матеріали лекції з відповідної теми, студенти працюють за індивідуальним завданням, кожне з яких оцінюється максимально у 5 балів.

Система рейтингових балів та критерій оцінювання:

- | | |
|--|--------------|
| - правильний розв'язок завдань | 5 балів |
| - незначні помилки | 4 бали |
| - часткове вирішення завдаоь та незначні помилки | 3 бали |
| - грубі помилки | 1 ... 2 бали |
| - невиконання | 0 балів |

1.2. Роботи з комп'ютерного практикуму (усього 40 балів) :

В ході самостійної роботи студенти виконують індивідуальні завдання:

- 1) «Контур плоский» 10 балів;
- 2) «Параметризований контур» 5 балів;
- 3) «Твердотільна 3D модель»; 5 балів;
- 4) «Генерування стандартних видів та розрізів тв.3D моделі) 10 балів;
- 5) «Проекційний кресленик. Види. Розрізи прості» 10 балів;

.Система рейтингових балів та критерій оцінювання:

- | | |
|------------------------------|---------------|
| - повне самостійне виконання | 5 (10) балів; |
|------------------------------|---------------|

- самостійне виконання, незначні помилки	4 (8) бали;
- виконання з помилками, які виправляються під час консультації з викладачем	3 (6) бали;
- грубі помилки	1 ... 2(2-5) бали;
- невиконання	0 балів

1.3 МКР Контрольні роботи.

Протягом семестру на практичних заняттях проводиться 2 контрольні роботи, кожна з яких оцінюється максимально у 10 балів, тобто максимально студент може отримати 20 балів.

- Контур плоский;
- Побудова твердотільної 3D моделі за заданими проєкціями.

Система рейтингових балів та критерій оцінювання:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації)	10 балів
- повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками	8-9 балів
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації)	5-7 балів
- менше 60% потрібної інформації	0-4 бали

1.4. РГР «Деталювання» (усього тах 20 балів) :

В ході самостійної роботи студенти виконують 3D модель технічної деталі за індивідуальними варіантами та робочий кресленик технічної деталі за індивідуальними варіантами, попередньо розрахувавши параметри .

1. «3D модель технічної деталі»	10 балів;
2. Робочий кресленик технічної деталі	10 балів;

Система рейтингових балів та критерій оцінювання:

- повне самостійне виконання	9 ... 10 балів;
- самостійне виконання, незначні помилки	7 .. 8 бали;
- виконання з помилками, які виправляються під час консультації з викладачем	5 ... 6 балів;
- грубі помилки	1 ... 4 бали;
- невиконання	0 балів

Заохочувальні бали.

Студенти, що сумлінно відвідували лекції та практичні заняття та активно працювали на них, отримують додатково до 10-и заохочувальних балів до семестрового рейтингу:

- за сумлінну роботу на лекціях 5 балів;
- за сумлінну роботу на практичних заняттях та своєчасний захист робіт 5 балів.

Штрафні бали.

Робота, яку студент здав невчасно (із запізненням на тиждень і більше) без поважних причин, оцінюється з коефіцієнтом 1/2.

Максимальна сума балів, яку студент може набрати, складає 100.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

I Атестація

За результатами 7 тижнів навчання студент максимально може набрати 40 балів. Студент отримує «зараховано» за результатами першої атестації (8-й тиждень), якщо його поточний рейтинг складає не менше 25 балів.

II Атестація

За результатами 13 тижнів навчання студент максимально може набрати 75 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 45 балів

Семестровий контроль: залік

Умовою допуску до заліку є повне виконання та захист

- 5 завдань комп'ютерного практикуму,
- МКР,
- Розрахунково - графічної роботи,

Отримані рейтингові бали переводяться в оцінки:

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів та виконали умови допуску до заліку, а також ті, що хочуть підвищити оцінку, виконують залікову роботу. Усі попередні бали, отримані студентом протягом семестру, анулюються і цей рейтинговий бал є остаточним. Студенти, які мають рейтинг менше 40 балів, до виконання залікової контрольної роботи не допускаються.

Білет залікової роботи складається із двох практичних завдань за темами «Побудова твердотільної 3D моделі» та «Генерування стандартних видів та розрізів 3D моделі», виконання яких оцінюється максимально у 10 балів.

«Побудова твердотільної 3D моделі»

5 балів

«Генерування стандартних видів та розрізів 3D моделі»

5 балів

Система рейтингових балів та критерій оцінювання залікової роботи:

«відмінно»- повне розв'язування завдань, дотримання умов оформлення

10 балів

«дуже добре»- повне розв'язування завдань,

9 балів

«добре» - незначні помилки

8 балів

«задовільно» - задачі виконані з помилками

7 балів

«достатньо» - задачі виконані з помилками, але не менше, ніж на 60%

6 балів

«незадовільно» - задачі не виконані, або виконані менше, ніж на 60%

0-5 балів

Отримані бали переводяться в оцінки:

Таблиця відповідності балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
10	Відмінно
9	Дуже добре
8	Добре
7	Задовільно
6	Достатньо
Менше 6	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки Лазарчук Маргаритою Валентинівною

Ухвалено кафедрою НГІКГ (протокол № 7 від 19.05.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 10 від 24.06.2022 р.)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.