



ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА.

ЧАСТИНА 2. КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>132 Матеріалознавство</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг та комп'ютерне моделювання в матеріалознавстві, Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>2,5 кредити ЕКТС/ 75 академічних годин: практичні – 54 год.; СРС – 21 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота (МКР)</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., проф., Гумен Олена Миколаївна, gumens@ukr.net Практичні заняття: д.т.н., проф. Гумен Олена Миколаївна; ст. викл. Селіна Ірина Борисівна, irinaselina2016@gmail.com</i>
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Програма дисципліни "Інженерна та комп'ютерна графіка. Частина 2. Комп'ютерна графіка" складено відповідно до ОПП "Інжиніринг та комп'ютерне моделювання в матеріалознавстві" та "Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 132 Матеріалознавство.

Навчальна дисципліна належить до циклу професійної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни: методи геометричного моделювання, графічні методи розв'язку інженерно-геометричних задач, вимоги стандартів щодо оформлення конструкторської документації.

Основною метою дисципліни є формування у студентів системи базових знань з основних розділів курсу, отримання досвіду роботи та застосування методів геометричного моделювання просторових форм, виконання технічних креслеників та оформлення конструкторської документації у відповідності до існуючих стандартів.

Силабус побудований таким чином, що для виконання кожного наступного завдання студентам необхідно застосовувати навички та знання, отримані у попередньому. Особлива увага приділяється принципу заохочення студентів до активного навчання. Цьому сприяє організація самостійної роботи студентів за допомогою розроблених комплексів методичних матеріалів.

При цьому студенти мають виконувати практичні завдання, які дозволять в подальшому вирішувати реальні завдання у професійній діяльності. Під час навчання застосовуються:

- стратегії активного і колективного навчання;
- особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання (командна робота, самостійна робота та самостійне вивчення окремих тем дисципліни).

Метою освітнього компонента є формування у студентів таких загальних та фахових (спеціальних) компетентностей освітньої програми як:

КЗ.04 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

КС.01 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.

КС.02 Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.

КС 12 Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 3 Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.

ПРН 12 Застосовувати базові та сучасні знання інженерних дисциплін, що лежать в основі спеціальності для досягнення інших результатів освітньої програми.

Вище зазначені компетентності та програмні результати навчання дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка. Частина 2. Комп'ютерна графіка» забезпечуються завдяки знанням студентами:

- основ нарисної геометрії і інженерної графіки;
- основ геометричного моделювання;
- тенденцій розвитку сучасних інформаційних технологій;
- методики розроблення проектно-конструкторської документації згідно вимог стандартів.

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

Дисципліна закладає основи для вивчення дисциплін: Основи електротехніки і електроніки; Теоретична та прикладна механіка; Основи комп'ютерного матеріалознавства, а також дисциплін, які передбачають вміння створювати і оформлювати проєкційні та електронні кресленики виробів, геометричного та комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів з циклу дисциплін професійно-практичної підготовки студентів, які навчаються на старших курсах.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 4. Загальні вимоги стандартів до оформлення конструкторської документації. Застосування графічного редактора AutoCAD для оформлення конструкторської документації.

Тема 4.1. Основні положення. Види конструкторської документації. Формати і основні написи. Масштаби, лінії, шрифти. Основні вимоги до нанесення розмірів на креслениках. Спряження геометричних елементів.

Тема 4.2. 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 4.3. Налаштування властивостей об'єктів. Створення шарів. Налаштування текстового, розмірного стилів, одиниць вимірювання. Задання блоків з атрибутами. Створення шаблонів формату А3 і А4 з використанням блоків з атрибутами.

Тема 4.4. Побудова плоских деталей складної конфігурації з використанням спряжень на форматі А3. Оформлення кресленника у відповідності до вимог стандартів.

Тема 4.5. 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 кресленників на друк.

Розділ 5. Моделювання 3D об'єктів, побудова зображень об'єктів на проєкційних кресленниках. Моделювання проєкційних кресленників та 3D об'єктів в AutoCAD.

Тема 5.1. Зображення: види, розрізи, перерізи. Розрізи прості і складні. Методика нанесення розмірів з врахуванням геометрії деталі.

Тема 5.2. Аксонометрія. Способи побудови аксонометричних зображень. Стандартні види аксонометрії.

Тема 5.3. Використання базових геометричних форм. Способи виштовхування, обертання, зсуву, loft. Застосування системи координат користувача. Використання логічних операцій. Команди редагування 3D об'єктів.

Тема 5.4. Побудова кресленника «Розрізи прості». Модель виконується за дерев'яною моделлю або аксонометричним зображенням об'єкта. Оформлення кресленника деталі відповідно до вимог стандартів.

Тема 5.5. Компонівка зображень проєкційного кресленника в AutoCAD. Побудова кресленника «Розрізи прості» за попередньо створеною 3D моделлю.

Тема 5.6. Побудова кресленника «Розрізи складні». Модель виконується за проєкційним кресленником деталі, де зображені види деталі. Оформлення кресленника деталі відповідно до вимог стандартів.

Розділ 6. Ескізи і робочі кресленники деталей. 3D комп'ютерне геометричне моделювання технічних об'єктів в AutoCAD.

Тема 6.1. Вимоги стандартів до виконання робочих кресленників і ескізів деталей. Особливості зображень деталей на кресленнику у залежності від способу їх виготовлення. Нанесення розмірів від технологічних баз. Позначки шорсткості поверхонь. Технічні умови. Структура запису матеріалу.

Тема 6.2. Особливості виконання кресленників деталей, виготовлених точінням. Ескізи деталей типу «Вал» і «Втулка».

Тема 6.3. Побудова 3D моделі деталі, що виконується точінням. Виконання робочого кресленника деталі «Вал» у середовищі графічного редактора AutoCAD за допомогою створення її 3D моделі і у відповідності до діючих стандартів.

Тема 6.4. Нарізь. Класифікація нарізі. Параметри нарізі. Проточки нарізі. Зображення нарізі на робочому кресленнику деталі. Позначення нарізі.

Тема 6.5. Побудова деталі з наріззю «Гайка накидна». Створення робочого кресленника деталі у відповідності до діючих стандартів.

Тема 6.6. Побудова засобами AutoCAD 3D моделі деталі з наріззю «Гайка накидна». Використання створеної 3D моделі для побудови робочого кресленника деталі і у відповідності до діючих стандартів.

Розділ 7. Складальний кресленик. Оформлення креслеників складаних одиниць.

Тема 7.1. 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. Тема 7.2. З'єднання нарізеві. Зображення нарізевих з'єднань на складальному кресленку. Розрахунок спрощених зображень кріпильних елементів у з'єднаннях.

Тема 7.3. Нероз'ємні з'єднання (пайка, склеювання, зварювання). Способи зварювання. Зображення і позначення швів нероз'ємних з'єднань. Використання умовних знаків. Технічні умови. Виконання складального кресленика складаної одиниці, окремі деталі якої з'єднані пайкою, склеюванням і зварюванням.

Розділ 8. Деталювання креслеників. Деталювання в середовищі графічного редактора AutoCAD.

Тема 8.1. 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.

Тема 8.2. Аналіз кресленика загального виду та обраної деталі. Створення 3D моделі деталі. Виконання робочого кресленика деталі за попередньо побудованою 3D моделлю.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та частково на сайті кафедри загальної та неорганічної хімії. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Базова:

1. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник для студ. вищих закл. освіти / За ред. В.Є.Михайленка. – К.: Каравела, 2004. – 344 с.
2. Ванін В.В., Бліок А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: Навч. посіб. 3-є вид. – К.: Каравела, 2003. – 160 с. http://geometry.kpi.ua/files/Vanin_Gniteckaja_kd1_2.pdf
3. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: Навч. посібник. - К.: Каравела, 2005. – 336 с.
4. Ванін В.В, Перевертун В.В, Надкернична Т.М. та ін. Інженерна та комп'ютерна графіка. – К.: Вид. гр. BHV, 2009. – 400 с.
5. Інженерна графіка: підручник для студентів вищих закладів освіти / В.Є.Михайленко, В.В.Ванін, С.М.Ковальов; За ред. В.Є.Михайленка. – Львів: Піча Ю.В.; К.: Каравела; Львів: Новий світ, 2000. – 284 с.

Додаткова:

6. Хаскін А.М. Креслення. К.: Вища шк., 1985. - 440 с.
7. Методична документація сайту кафедри, сторінка Навчальна та методична література: http://ng-kg.kpi.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=37:2010-06-05-04-40-02&catid=71:narisnauch1&Itemid=13

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Практичні заняття

№ з/п	Тема заняття
1	<p>Вимоги стандартів до виконання робочих креслеників і ескізів деталей. Особливості зображень деталей на кресленуку у залежності від способу їх виготовлення. Нанесення розмірів від технологічних баз. Познаки шорсткості поверхонь. Технічні умови. Структура запису матеріалу.</p> <p>Рекомендована література: [2], розд.1,3,4,5, стор. 7-9,26-52,53-60,72-81.</p> <p>СРС: Опрацювання матеріалів заняття.</p>
2	<p>Особливості виконання креслеників деталей, виготовлених точінням.</p> <p>Ескіз деталі типу «Втулка».</p> <p>Рекомендована література: [2], розд.3,4, стор.26-30,53-57.</p> <p>СРС: Виконання індивідуальних завдань.</p>
3	<p>Особливості виконання креслеників деталей, виготовлених точінням. Ескіз деталі типу «Вал».</p> <p>Рекомендована література: [2], розд.3,4,5, стор.33-57,67-73,76-77.</p> <p>СРС: Виконання індивідуальних завдань.</p>
4	<p>Нарізь.</p> <p>Класифікація нарізі. Параметри нарізі. Проточки нарізі. Зображення нарізі на робочому кресленуку деталі. Позначення нарізі.</p> <p>Рекомендована література: [2], розд.3, стор.31-43.</p> <p>СРС: Опрацювання матеріалів заняття.</p>
5	<p>Побудова деталі з нарізю «Гайка накидна».</p> <p>Створення робочого кресленука деталі у відповідності до діючих стандартів.</p> <p>Рекомендована література: [2], розд.3,4,5, стор. 31-43,53-57,66-75.</p> <p>СРС: Виконання індивідуальних завдань.</p>
6	<p>Побудова деталі з нарізю «Гайка накидна».</p> <p>Завершення робочого кресленука деталі, виносний елемент.</p> <p>Рекомендована література: [2], розд.3,4,5, стор. 31-43,53-57,66-75.</p> <p>СРС: Виконання індивідуальних завдань.</p>
7	<p>Ескіз деталі типу «Корпус».</p> <p>Особливості виконання ескізу деталі «Корпус».</p> <p>Рекомендована література: [2], розд.3,4,5, стор.26-30,53-57,72-75.</p> <p>СРС: Виконання індивідуальних завдань.</p>
8	<p>Складальний кресленуку. Оформлення креслеників складаних одиниць.</p> <p>Вміст складального кресленука. Вимоги стандартів до створення складальних креслеників.</p> <p>Рекомендована література: [2], розд 6,8, стор. 85-91,123-124.</p> <p>СРС: Опрацювання матеріалів заняття.</p>
9	<p>Умовності і спрощення на кресленуках складальних одиниць.</p> <p>Особливості виконання складальних креслеників армованих, паяних виробів та виготовлених зварюванням.</p> <p>Рекомендована література: [2], розд.,6, стор.91-98.</p> <p>СРС: Опрацювання матеріалів заняття.</p>
10	<p>Специфікація.</p> <p>Правила складання й оформлення специфікації.</p> <p>Рекомендована література: [2], розд. 8, стор.124-129.</p> <p>СРС: Опрацювання матеріалів заняття.</p>
11	<p>З'єднання нарізеві.</p>

№ з/п	Тема заняття
	Зображення нарізевих з'єднань на складальному кресленнику. Розрахунок спрощених зображень кріпильних елементів у з'єднаннях. Рекомендована література: [2], розд. 3, стор.26-43. СРС: Опрацювання матеріалів заняття.
12	З'єднання нарізеві. Зображення нарізевих з'єднань на складальному кресленнику. Складання специфікації. Рекомендована література: [2], розд. 3,8, стор.31-43,124-128. СРС: Виконання індивідуальних завдань.
13	Нероз'ємні з'єднання (пайка, склеювання, зварювання). Способи зварювання. Зображення і позначення швів нероз'ємних з'єднань. Використання умовних знаків. Технічні умови. Виконання складального кресленника складанної одиниці, окремі деталі якої з'єднані пайкою, склеюванням і зварюванням. Рекомендована література: [2], розд. 6,8, стор. 85-98,123-124. СРС: Виконання індивідуальних завдань.
14	Кресленники загального виду. Призначення кресленника загального виду. Вимоги до кресленника загального виду складанної одиниці. Умовності і спрощення. Рекомендована література: [2], розд. 6, стор.98-102. СРС: Виконання індивідуальних завдань.
15	Деталювання кресленника загального виду. Особливості виконання робочих кресленників деталей, виготовлених різними технологічними операціями. Рекомендована література: [2], розд. 5,6, стор. 66-82,98-102. СРС: Виконання індивідуальних завдань.
16	Деталювання кресленника загального виду. Завершення робочих кресленників. Рекомендована література: [2], розд. 5, стор.66-82. СРС: Виконання індивідуальних завдань.
17	Оформлення альбомів графічних робіт.
18	Залік.

Комп'ютерний практикум

№ з/п	Тема заняття
1	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. Налаштування властивостей об'єктів. Рекомендовані дидактичні засоби для СРС: [3], розд.1,2,3,4.
2	Створення шарів. Налаштування текстового, розмірного стилів, одиниць вимірювання. Задання блоків з атрибутами. Створення шаблонів формату А3 і А4 з використанням блоків з атрибутами. Рекомендовані дидактичні засоби для СРС: [3], розд.5,6,8,9.
3	Спряження. Виконання графічної роботи «Контур». Рекомендовані дидактичні засоби для СРС: [3], розд.12, стор.181-193.
4	Використання базових геометричних форм. Способи виштовхування, обертання, зсуву. Застосування системи координат користувача. Використання логічних операцій. Компоновка кресленника за створеною 3D моделлю. Рекомендовані дидактичні засоби для СРС: [3], розд.13,14,15.

5	Виконання кресленника моделі деталі з розрізами простими за попередньо створеною 3D моделлю відповідно до вимог стандартів. Рекомендовані дидактичні засоби для CPC: [3], розд. 12,18.
6	Алгоритми побудови перерізів в AutoCAD. Виконання 3D моделі деталі вал. Компонівка кресленника за створеною 3D моделлю. Оформлення кресленника деталі відповідно до вимог стандартів. Рекомендовані дидактичні засоби для CPC: [3], розд. 18.
7	Виконання 3D моделі гайки накидної. Компонівка кресленника за створеною 3D моделлю. Оформлення кресленника деталі відповідно до вимог стандартів. Рекомендовані дидактичні засоби для CPC: [3], розд. 18.
8	Деталювання кресленника загального виду. Виконання робочого кресленника деталі за попередньо створеною 3D моделлю у відповідності до вимог діючих стандартів. Рекомендовані дидактичні засоби для CPC: [3], розд. 17.
9	Завершення виконання та оформлення робіт, виведення кресленників на друк.

6. Самостійна робота студента

Методика опанування навчальної дисципліни передбачає виконання домашніх завдань, підготовку до практичних занять, виконання графічних робіт, а також підготовку до модульної контрольної роботи та заліку.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» потребує від здобувача вищої освіти:

- дотримання навчально-академічної етики;
- дотримання графіку навчального процесу;
- бути зваженим, уважним на заняттях;
- систематично опрацьовувати теоретичний матеріал;
- демонструвати ознаки самостійності виконання поставленого завдання, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на лекції / практичному занятті, то йому слід відпрацювати матеріал за темою у інший час (з іншою групою, на консультації, самостійно, використовуючи рекомендовані методичні матеріали, відеозаписи, ін.).

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

Рейтинг студента розраховується за 100 бальною шкалою.

1. Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- домашні та аудиторні завдання (ДЗ) за темою лекції у робочому зошиті (7 завдань);
- програмований контроль (ПК) (4 ПК);
- виконання модульної контрольної роботи;
- виконання та захист графічних робіт (РГ) (5 РГ).

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Виконання всіх завдань у робочому зошиті оцінюється у 5 балів за тему за такими критеріями:

- бездоганно виконані завдання у зошиті, відмінна графіка, вчасне виконання - 5 балів;
- є певні недоліки у виконанні, хороша графіка, порушення графіку здачі до 2-3 тижнів - 3 бали;

- є значні недоліки у виконанні, задовільна графіка, невчасна здача завдань - 2 бали.

2.2. Програмований контроль оцінюється у 5 балів:

- бездоганно виконана робота - 5 балів;
- є певні недоліки у виконанні - 3-4 бали;
- є значні недоліки у виконанні - 2 бали.

2.3. Виконання модульної контрольної роботи оцінюється у 20 балів:

- бездоганно виконана робота - 20 балів;
- несуттєві недоліки у виконанні роботи - 16 балів;
- суттєві недоліки у виконанні роботи - 8 балів;
- робота виконана невірно або взагалі не виконана - 0 балів.

2.4. Виконання графічних робіт оцінюється у 5 балів:

- бездоганно виконана робота, відмінна графіка - 5 балів;
- є певні недоліки у виконанні, хороша графіка, порушення графіку здачі до 2-3 тижнів - 3 бали;
- є значні недоліки у виконанні, задовільна графіка - 2 бали.

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

Умовою першого календарного контролю є отримання не менше 18 балів та виконання і захист трьох тем у робочому зошиті, однієї графічної роботи, отримання позитивної оцінки з двох програмованих контрольних робіт. Умовою другого календарного контролю є отримання не менше 45 балів та виконання і захист шести тем у зошиті, трьох графічних робіт, отримання позитивної оцінки з чотирьох програмованих контрольних робіт. Умовою отримання заліку є виконання задач у робочому зошиті з курсу, графічних робіт, отримання позитивних оцінок з чотирьох програмованих контрольних робіт та модульної контрольної роботи.

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Здача заліку відбувається за білетами. Білет складається з двох комплексних задач, виконання яких передбачає достатнє володіння навчальним матеріалом як з інженерної, так і комп'ютерної графіки та знання вимог стандартів щодо оформлення конструкторської документації.

Результати навчання за даним освітнім компонентом, здобуті у неформальній/інформальній освіті, зокрема із використанням відкритих навчальних он-лайн курсів (Prometeus, Coursera тощо), визнаються за умови одержання відповідних сертифікатів. При цьому може бути Perezархований як освітній компонент повністю, так і його окремі складові (змістовні модулі,

окремі теми, окремі комп'ютерні практикуми). Можливість перезарахування (відповідність змісту дисципліни) та обсяг навчальних годин визначається викладачем для кожного конкретного випадку і здійснюється за процедурою, яка відповідає "Положенню про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті" (<https://osvita.kpi.ua/node/179>).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д.т.н. Гумен О.М.

Ухвалено кафедрою нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (протокол № 8 від 15.06.2022 р.)

Ухвалено кафедрою фізичного матеріалознавства та термічної обробки (протокол № 05 від 01.07.2022 р.)

Ухвалено кафедрою ВТМ та ПМ (протокол № 21 від 08 липня 22 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол № 10/22 від 10.07.2022 р.)