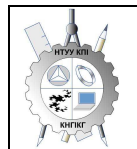




Національний технічний університет України  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра нарисної геометрії, інженерної  
та комп'ютерної графіки

Інженерна та комп'ютерна графіка  
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

– Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>163 Біомедична інженерія</i>
Освітня програма	<i>163 Медична інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова (нормативна) (цикл професійної підготовки)</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 (120);</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>Осінній семестр: лекція – раз на тиждень (28 годин); практичні заняття – раз на тиждень (26 годин); комп'ютерний практикум – раз на два тижні (18 годин).</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки (корп. 7, ауд. 809; корп. 13, ауд. 37), e-mail: <a href="http://geometry.kpi.ua/">http://geometry.kpi.ua/</a> Телефон: +380 44 204 94 46 Воробйов Олексій Миколайович e-mail: <a href="mailto:vorobyov.kpi@gmail.com">vorobyov.kpi@gmail.com</a>, моб. тел. 0677906640 Лазарчук-Воробйова Юлія Валентинівна e-mail: <a href="mailto:jullazarchuk@gmail.com">jullazarchuk@gmail.com</a>, моб. тел. 0679789890</i>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/u/7/c/MzlyOTU1NzUwNDE4">https://classroom.google.com/u/7/c/MzlyOTU1NzUwNDE4</a>

– Програма навчальної дисципліни

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

Після опанування курсу студенти здатні продемонструвати такі результати навчання:

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- ЗК-1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК-3 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК-4 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК-5 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК-6 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК-7 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК-8 Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК-9 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК-10 Навички здійснення безпечної діяльності.

- ФК 1 Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.

Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:**

- проєкційних методів побудови та дослідження просторових об'єктів за їх плоскими зображеннями на креслениках;
- вимог існуючих державних, міждержавних та світових стандартів, які діють на території України та використовуються при побудові технічної документації в промисловості;
- можливостей сучасних графічних редакторів для моделювання об'єктів, виконання та редагування їх зображень і креслень, а також підготовки конструкторсько-технологічної документації;
- з фундаментальної графічно-інформаційної підготовки з орієнтуванням на фаховий профіль факультету.

**уміння:**

- Впроваджувати здобуті фундаментальні знання для розробки нових наукових методик, новітніх технологій та зразків нової техніки основних засад геометричного моделювання об'єктів;
- виконувати і читати проєкційні зображення будь-яких геометричних та технічних об'єктів;
- використовувати кресленик як плоску геометричну модель об'єкта, на якій можна досліджувати ті ж геометричні параметри, що й на реальному виробі;
- аналізувати та проводити пошук оптимального розв'язку для вирішення поставлених задач на комплексному кресленнику;
- оформляти конструкторські документи відповідно до вимог діючих стандартів;
- виконувати конструкторсько-технологічні документи за допомогою систем автоматизованого проектування;
- застосовувати знання з комп'ютерної графіки, сучасних інформаційних технологій при вивченні інших дисциплін та в майбутній професійній діяльності;
- створювати та використовувати кресленики на різних стадіях проектування.

**досвід:**

- виконання кресленика за допомогою креслярських інструментів, а також систем автоматизованого проектування;
- роботи з інформаційно-проектними засобами;
- управління інформацією інформаційно-технічними засобами;
- володіння відповідною термінологією і користування довідковою літературою;

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей: моделювання геометричними та комп'ютерними методами, побудови та оформлення технічних креслеників у відповідності до існуючих стандартів; використання у своїй професійній діяльності інформаційно-проектувальних систем.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:**

- використовувати кресленик як плоску геометричну модель об'єкта, на якій можна досліджувати ті ж геометричні параметри, що й на реальному виробі;
- застосовувати знання з комп'ютерної графіки, сучасних інформаційних технологій та Інтернет;
- оформляти конструкторські документи відповідно до вимог діючих стандартів;

**уміння:**

- виконувати конструкторсько-технологічні документи за допомогою систем автоматизованого проектування;
- виконувати і читати проєкційні зображення будь-яких геометричних та технічних об'єктів;
- моделювати тривимірні об'єкти та створювати кресленик деталі за її попередньою 3d-моделлю;

**досвід:**

- виконання кресленика за допомогою креслярських інструментів та системами автоматизованого проектування;
- роботи з інформаційно-проектними засобами;
- управління інформацією, володіння відповідною термінологією і користування довідковою літературою.

Згідно з вимогами освітньо-науковою програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни „Інженерна та комп'ютерна графіка” мають продемонструвати такі результати навчання:

### Основні завдання дисципліни.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

#### Загальні компетентності

ЗК7 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

#### Фахові компетентності

ФК1 Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.

ФК3 Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.

#### Програмні результати навчання

ПРН2 Володіння інженерними методами розрахунку елементів приладів і систем медичного призначення та вибору класичних і новітніх конструкційних матеріалів.

ПРН3 Знання засобів проектування пристроїв, приладів і систем медико-біологічного призначення.

ПРН15 Використання технічних систем автоматизованого конструювання з урахуванням особливості їх складових.

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

Дисципліна «Інженерна та комп'ютерна графіка» формує інженерно-технічну складову в програмі підготовки майбутнього фахівця.

Отриманні результати навчання студенти зможуть застосовувати під час підготовки таких предметів: Основи інформатики, Електротехніка та електронні прилади, Біомедичні прилади, апарати і комплекси.

### 4. Зміст навчальної дисципліни

Надається перелік розділів і тем всієї **дисципліни**.

Форма навчання	Семестрові (кредитні) модулі	Всього кредитів/годин	Розподіл навчального часу за видами занять			Семестрова атестація
			Лекції	Практика	Комп'ютерний практикум	
Денна	Всього	4/120	28	26	18	
	1	4/120	28	26	18	Екзамен

Навчальний матеріал курсу розподілено на три розділа:

Розділ 1. Нарисна геометрія

Розділ 2. Технічне креслення

Розділ 3. Комп'ютерна графіка

Основними цілями комп'ютерних практикумів є: опанування конкретними типовими методиками побудови, придбання практичних навичок побудови креслення та твердотільного моделювання.

### 5. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка. — К.: Каравела, 2012. — 363 с.
2. **Інженерна графіка.** Навчальний посібник для студентів хіміко-технологічного факультету для напрямів підготовки "Хімічна технологія" [Текст]/ Укладачі: А.Є. Ізволєнська, Д.К. Луданов, Г.С. Подима. - К.: НТУУ "КПІ", 2009. — 104с.  
[http://ng-kg.kpi.ua/files/Tetrad2012\\_20\\_4\\_protected.pdf](http://ng-kg.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf)
3. Навчальний посібник Інженерна графіка Розробка ескізів та робочих креслеників деталей Уклали: В.В.Ванін, О.М.Воробйов, А.Є.Ізволєнська, Н.А.Парахіна, - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. - 106 с. -100 пр. <http://ng-kg.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>
4. Курс комп'ютерної графіки в середовищі AUTOCAD. ТЕОРІЯ ПРИКЛАДИ. ЗАВДАННЯ [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 105 «Прикладна фізика та нанотехнології», спеціалізації «Прикладна

фізика» / Т.М. Надкєрнична, О.А. Лебедева ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 191 с. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали. [http://geometry.kpi.ua/files/Literature/Autocad\\_2020\\_Nadkernichnaya\\_Lebedeva.pdf](http://geometry.kpi.ua/files/Literature/Autocad_2020_Nadkernichnaya_Lebedeva.pdf)

5. Методичні вказівки з геометричного та проєкційного креслення/ Укладач Г.М.Коваль.-к.: НТТУ «КПІ», 2014 – 36с. [http://geometry.kpi.ua/files/metod\\_kovalj.pdf](http://geometry.kpi.ua/files/metod_kovalj.pdf)

#### Додаткова література:

6. Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: Навч. Посібн. 4-те вид., випр. I доп. – К.: Каравела, 2012.-200с. [http://geometry.kpi.ua/files/Vanin\\_Gniteckaja\\_kd1\\_2.pdf](http://geometry.kpi.ua/files/Vanin_Gniteckaja_kd1_2.pdf)
7. ГОСТ 2.001-70 - 2.121-73 ЕСКД. Основные положения.- М., 1985.
8. ГОСТ 2.301-68 - 2.319.81 ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей.-М.,1985.
9. Михайленко В.Е., Кислюк В.И., Лященко А.А. Геометрическое моделирование и машинная графика в САПР.-Вица шк.,1991.

Вся зазначена література є в достатньому обсязі в бібліотеці НТУУ «КПІ».

#### Інформаційні ресурси

1. Короткий курс лекцій з інженерної графіки <http://ela.kpi.ua/handle/123456789\6764>
2. Кампус <http://login.kpi.ua/>.
3. Бібліотека <ftp://77.47.180.135/>.
4. Методична документація сайту кафедри [http://ng-kg.kpi.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=37:2010-06-05-04-40-02&catid=71:narisauch1&Itemid=13](http://ng-kg.kpi.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=37:2010-06-05-04-40-02&catid=71:narisauch1&Itemid=13)

### – Навчальний контент

#### 6. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Програмою навчальної дисципліни передбачено проведення лекційних та комп'ютерних практикумів. У разі дистанційного режиму очного навчання передбачено використання курсів розміщених на платформі «Сікорський»: проблемні, візуалізовані лекції на платформі Zoom.

Самостійна робота студента передбачає підготовку здобувача освіти до комп'ютерного практикуму та заліку.

#### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><b>Вступ. Предмет і задачі курсу.</b></p> <p>Історія розвитку зображень. Роль видатних геометрів у розвитку теорії зображень. Загальні правила оформлення креслень (формати і основні написи, масштаби, лінії, шрифт, ін).</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [6], п. 6, стор. 47-57.</p> <p><b>СРС:</b> [1], стор, 79.</p>
2	<p><b>Проекціювання точки.</b></p> <p>Метод проекціювання. Центральна і паралельна проекції. Комплексне креслення точки. Способи побудови третьої проекції точки. Положення точок відносно площин проекцій. Пряма і обернена задачі.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kg.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kg.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.2, стор.55,56,60.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
3	<p><b>Прекціювання прямої.</b></p> <p>Комплексне креслення прямої. Прямі рівня і проекціюючі, їх властивості. Визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення методом заміни площин проекцій. Перша і друга типові задачі.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kg.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kg.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.2, стор.55,56,60.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
4	<p><b><u>Проекціювання площини та кола.</u></b></p> <p>Задання площини на епюрі. Площини особливого положення: проекціюючі і рівня. Слід-проекція площини особливого положення. Площини загального положення. Нульові сліди площини. Належність прямої і точки площині. Перетворення площини загального положення в проекціюючу і рівня.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.2, стор.65.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
5	<p><b><u>Зображення: вигляди, розрізи, перерізи. Нанесення розмірів</u></b></p> <p>Вигляди (основні, додаткові, місцеві). Прості та складні розрізи. Перерізи. Приклади виконання.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу, <i>таблиці довідкові, карти методичні, дерев'яні моделі.</i></p> <p><b>Рекомендована література:</b> [3], ГОСТ 2.305-68.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання проекційного креслення дерев'яної моделі.</p>
6	<p><b><u>Побудова точок і ліній на поверхнях.</u></b></p> <p>Загальна методика побудови точок і ліній на поверхнях. Чотири типи задач на побудови точок. Побудова лінії на поверхні(фігури)</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1] стор. 34-37</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
7	<p><b><u>Перетин поверхонь площиною. Розгортки.</u></b></p> <p>Загальна методика перетину поверхонь площиною. Чотири типи задач на перетин поверхонь площиною. Побудова лінії (фігури) перетину поверхонь другого порядку площинами окремого і загального положення.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.9, стор.271.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
8	<p><b><u>Одинарне проникання поверхонь.</u></b></p> <p>Загальна методика розв'язку задач на одинарне проникання поверхонь. Основні положення стандарту ГОСТ 2.305-68. Нанесення розмірів.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.10, стор.288.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
9	<p><b><u>Подвійне проникання поверхонь.</u></b></p> <p>Загальна методика розв'язку задач на подвійне проникання поверхонь. Основні положення стандарту ГОСТ 2.305-68. Нанесення розмірів.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.10, стор.288.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
10	<p><b><u>Перетин поверхонь.</u></b></p> <p>Окремі випадки перетину поверхонь, використання посередників - площин окремого положення, сфер. Теорема Монжа. Висновки теореми Монжа.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.10, стор.294.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
11	<p><b><u>Аксонетричні проекції.</u></b></p> <p>Види аксонетрії. Аксонетрична проекція точки. Прямокутні ізометрія і диметрія. Коефіцієнти спотворення. Побудова кола в аксонетрії. Способи побудови овалів. Аксонетричне зображення геометричної моделі.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a>; робочий зошит з курсу.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.9, стор.271.</p> <p><b>СРС:</b> Опрацювання матеріалів лекції</p>

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
12	<p><b><u>Робочі кресленики та ескізи деталей. Нарізь. Зображення та позначення нарізі на кресленнику. Деталь з наріззю.</u></b></p> <p>Нарізь. Зображення та позначення нарізі на кресленнику. Деталь з наріззю (гайка накидна).</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> таблиці довідкові, карти методичні, дерев'яні моделі.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [3, 7], розд.3, 4, 5, стор.26-78.</p> <p><b>СРС:</b>Опрацювання матеріалів лекції.</p>
13	<p><b><u>З'єднання нарізеві та нероз'ємні. Види стандартних виробів з наріззю.</u></b> Види стандартних виробів з наріззю. Стандарти, розміри та призначення стандартних виробів. Особливості виконання нарізевих з'єднань. Оформлення специфікації.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kg.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf">http://ng-kg.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf</a></p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1] стор. 57-60, [2] стор. 25-28, 33-40, [3] стор. 65-69.</p> <p><b>СРС:</b> Опрацювання матеріалів лекції</p>
14	<p><b><u>Робочі кресленики та ескізи деталей типу «Вал».</u></b></p> <p>Особливості виконання ескізів деталей типу «Вал». Конструктивні і технологічні елементи деталей. Загальні правила нанесення розмірів. Ескіз деталі типу «Вал». Побудова перерізів.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kg.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf">http://ng-kg.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf</a></p> <p><b>Рекомендована література:</b> [2] стор. 8-22, 42-60.</p> <p><b>СРС:</b> Опрацювання матеріалів лекції</p>

### Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять присвячені закріпленню знань отриманих на лекціях

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><b><u>Проекціювання точки.</u></b></p> <p>Розглядаються задачі на побудову комплексного креслення точки, положення точок відносно площин проєкцій та відносно геометричних елементів фігур.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> Робочий зошит (теоретичні відомості за темою лекції та умови до домашніх вправ та аудиторних задач).</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.2, стор.55,56,60.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
	<p><b><u>Проекціювання прямої лінії. Метод заміни площин проєкцій.</u></b></p> <p>Розглядаються задачі на побудову комплексного креслення прямої; визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення методом заміни площин проєкцій; побудову просторових геометричних фігур. ПКР 1 «Точка, пряма»</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> Робочий зошит (теоретичні відомості за темою лекції та умови до домашніх вправ та аудиторних задач; індивідуальні завдання першого епюру).</p> <p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.2, стор.55,56,60.</p> <p><b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою. Виконання індивідуального завдання першого епюру.</p> <p>Тема 4.2. Схеми електричні принципіві.</p> <p><b>Рекомендована література:</b> ГОСТ 2.710-68, [91].</p> <p><b>СРС:</b> Виконання індивідуального завдання кресленника схеми електричної принципової та переліку елементів.</p>
2	<p><b><u>Моделювання площини. Проекціювання кола, яке належить площині.</u></b></p> <p>Розглядаються задачі на побудову належності прямої і точки площині; перетворення площини загального положення в проєкціюючу і рівня; проєкціювання кола, яке розташоване в площинах особливого та загального положення. ПКР2 «Площина».</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b> Робочий зошит (теоретичні відомості за темою лекції та умови до домашніх вправ та аудиторних задач).</p>

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
	<p><b>Рекомендована література:</b> [1], розд.2, стор.65.  <b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
3	<p><b><u>Зображення: вигляди, розрізи, перерізи.</u></b>  Виконується проєкційний кресленик дерев'яної моделі: види, розрізи прості, суміщення виду та розрізу.  <b>Дидактичні засоби:</b> таблиці довідкові, карти методичні, дерев'яні моделі.  <b>Рекомендована література:</b> [3], ГОСТ 2.305-68.  <b>СРС:</b> Виконання проєкційного кресленника дерев'яної моделі.</p>
4	<p><b><u>Нанесення розмірів</u></b>  Нанесення розмірів. Оформлення кресленника.  <b>Дидактичні засоби:</b> таблиці довідкові, карти методичні, дерев'яні моделі.  <b>Рекомендована література:</b> [3], ГОСТ 2.305-68.  <b>СРС:</b> Виконання проєкційного кресленника дерев'яної моделі.</p>
5	<p><b><u>Побудова точок і ліній на поверхнях.</u></b>  Загальна методика побудови точок і ліній на поверхнях. Чотири типи задач на побудови точок. Побудова лінії на поверхні(фігури) ПКР 3 «Поверхні» <b>Дидактичні засоби:</b> Робочий зошит (теоретичні відомості за темою лекції та умови до домашніх вправ та аудиторних задач).  <b>Рекомендована література:</b> [1] стор. 34-37  <b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
6	<p><b><u>Перетин поверхонь площиною. Розгортки.</u></b>  Виконуються задачі на побудову лінії (фігури) перетину поверхонь другого порядку площинами окремого і загального положення.ПКР 4 «Перерізи поверхонь площиною».  <b>Дидактичні засоби:</b> Робочий зошит (теоретичні відомості за темою лекції та умови до домашніх вправ та аудиторних задач).  <b>Рекомендована література:</b> [1], розд.9, стор.271.  <b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.</p>
7	<p><b><u>Одинарне проникання поверхонь. Вигляди та розрізи на кресленниках.</u></b>  Виконуються задачі на побудову ліній одинарного проникання поверхонь симетричними та несиметричними горизонтальними вікнами. <b>Дидактичні засоби:</b> Робочий зошит (теоретичні відомості за темою лекції та умови до домашніх вправ та аудиторних задач).  <b>Рекомендована література:</b> [1], розд.10, стор.288.  <b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою. Виконання індивідуальних завдань третього епюру.</p>
8	<p><b><u>Подвійне проникання поверхонь. Вигляди та розрізи на кресленниках.</u></b>  Виконуються задачі на побудову ліній подвійного проникання поверхонь симетричними та несиметричними горизонтальними вікнами.  <b>Дидактичні засоби:</b> Робочий зошит (теоретичні відомості за темою лекції та умови до домашніх вправ та аудиторних задач).  <b>Рекомендована література:</b> [1], розд.10, стор.288.  <b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою. Виконання індивідуальних завдань третього епюру.</p>
9	<p><b><u>Перетин поверхонь.</u></b>  Виконуються задачі на побудову ліній перетину двох поверхонь другого порядку за допомоги використання посередників.  <b>Дидактичні засоби:</b> Робочий зошит (теоретичні відомості за темою лекції та умови до домашніх вправ та аудиторних задач).</p>

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
	<b>Рекомендована література:</b> [1], розд.10, стор.294. <b>СРС:</b> Виконання домашніх завдань у робочому зошиті за даною темою.
10	<b>Аксонетричні проєкції.</b> Види аксонетрії. Аксонетрична проєкція точки. Прямокутні ізометрія і диметрія. Коефіцієнти спотворення. Побудова кола в аксонетрії. Способи побудови овалів. Аксонетричне зображення геометричної моделі. <b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/Tetrad2012_20_4_protected.pdf</a> ; робочий зошит з курсу. <b>Рекомендована література:</b> [1], розд.9, стор.271. <b>СРС:</b> Графічна робота «Аксонетрія» (формат А3).
11	<b>Практичне заняття 13. Робочі кресленики та ескізи деталей. Нарізь. Зображення та позначення нарізі на кресленіку. Деталь з нарізю.</b> Нарізь. Зображення та позначення нарізі на кресленіку. Деталь з нарізю (гайка накидна). ПКР 5 «Нарізь». <b>Дидактичні засоби:</b> таблиці довідкові, карти методичні, дерев'яні моделі. <b>Рекомендована література:</b> [3, 7], розд.3, 4, 5, стор.26-78. <b>СРС:</b> Виконання робочого кресленіка деталі типу «Гайка накидна». (формат А3).
12	<b>З'єднання нарізеві .</b> Види стандартних виробів з нарізю. Стандарти, розміри та призначення стандартних виробів. Особливості виконання нарізевих з'єднань. Оформлення специфікації. <b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf</a> <b>Рекомендована література:</b> [1] стор. 57-60, [2] стор. 25-28, 33-40, [3] стор. 65-69. <b>СРС:</b> Виконання кресленіка «З'єднання нарізеві».
	<b>З'єднання нероз'ємні.</b> Види стандартних нероз'ємних виробів. Зварювання, пайка, клейові з'єднання. Стандарти, розміри та призначення стандартних виробів. Особливості виконання нарізевих з'єднань. Оформлення специфікації. <b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf</a> <b>Рекомендована література:</b> [1] стор. 57-60, [2] стор. 25-28, 33-40, [3] стор. 65-69. <b>СРС:</b> Виконання кресленіка «З'єднання нарізеві».
13	<b>Робочі кресленики та ескізи деталей типу «Вал».</b> Особливості виконання типу «Вал». Конструктивні ескізів деталей і технологічні елементи деталей. <b>Дидактичні засоби:</b> <a href="http://ng-kp.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf">http://ng-kp.kpi.ua/files/development-w-drawings.pdf</a> <b>Рекомендована література:</b> [2] стор. 8-22, 42-60. <b>СРС:</b> Виконання робочого кресленіка деталі типу «Вал». (формат А3).
14	<b>ПКР 6 «Розрізи складні»( МКР)</b>

### Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять (комп'ютерного практикуму). Комп'ютерний практикум проводиться у спеціально обладнаних комп'ютерних класах. Комп'ютерний практикум включає проведення контролю підготовленості студентів, виконання запланованих завдань, поточний та підсумковий контроль роботи студентів. Підсумкова оцінка ставиться в журналі обліку комп'ютерного практикуму і враховується при визначенні семестрової підсумкового рейтингу з даного кредитного модуля. Наявність позитивних оцінок, одержаних студентом за всі теми комп'ютерного практикуму, передбачені робочою програмою, є необхідною умовою його допуску до семестрового контролю з даного кредитного модуля. Основні завдання комп'ютерних практикумів присвячені формуванню умінь та досвіду практичного використання графічного редактора AutoCAD при вивченні інших дисциплін, в курсовому та дипломному проектуванні.

№ з/п	Назва комп'ютерного практикуму
1	<b>Графічний інтерфейс програми.</b> Задання координат в AutoCAD. Команди побудови графічних примітивів.



№ з/п	Назва комп'ютерного практикуму
	<p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [7], розд.1, стор.13-20.</p> <p><b>СРС:</b> Засвоєння команд побудови графічних примітивів.</p>
2	<p><b>Графічний інтерфейс програми.</b> Налаштування параметрів кресленника в AutoCAD. Команди редагування зображень.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [7], розд.2, 3, стор.30-33, 35, 44-62.</p> <p><b>СРС:</b> Засвоєння команд побудови графічних примітивів.</p>
3	<p><b>Налаштування параметрів кресленника в AutoCAD.</b> Команди редагування зображень. Побудова плоских контурів. Нанесення розмірів.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [3, 4, 5], розд.9, стор.63-78, 79-81, 86-103.</p> <p><b>СРС:</b> Засвоєння команд редагування зображень, задання координат в AutoCAD.</p>
4	<p><b>Побудова плоских контурів.</b> Побудова та оформлення проекційного кресленника деталі.</p> <p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [3, 4], розд.9, стор.44-62, 63-81.</p> <p><b>СРС:</b> Побудова плоского контуру за індивідуальним завданням.</p>
5	<p><b>Створення тривимірної моделі способом виштовхування.</b></p> <p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [7], розд.2, стор.36-40.</p> <p><b>СРС:</b> Побудова та оформлення проекційного кресленника деталі за індивідуальним завданням, яке відповідає варіанту завдання дерев'яної моделі на практичних заняттях.</p>
6	<p><b>Моделювання 3-d об'єктів способом обертання.</b></p> <p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [7], розд.2, стор. 36-40.</p> <p><b>СРС:</b> Побудова та оформлення проекційного кресленника деталі за індивідуальним завданням, яке відповідає варіанту завдання дерев'яної моделі на практичних заняттях.</p>
7	<p><b>Моделювання 3-d об'єктів способом виштовхування перетинів складної форми за заданим шляхом.</b></p> <p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [7], розд.14, стор.230- 233.</p> <p><b>СРС:</b> Створення тривимірної моделі способом виштовхування плоского контуру за індивідуальним завданням.</p>
8	<p><b>Моделювання 3-d об'єктів складної форми за допомогою базових 3-d примітивів.</b></p>

№ з/п	Назва комп'ютерного практикуму
	<p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [7], розд.14, стор. 230- 233.</p> <p><b>СРС:</b> Створення тривимірної моделі способом обертання плаского контуру за індивідуальним завданням.</p>
9	<p><b>Створення інженерних видів.</b></p> <p><b>Дидактичні засоби:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ПК сумісний з IBM PC;</li> <li>▪ методичні вказівки.</li> </ul> <p><b>Рекомендована література:</b> [7], розд.17, стор.264-268.</p> <p><b>СРС:</b> Побудова та оформлення проєкційного кресленника деталі за індивідуальним завданням, яке відповідає варіанту завдання комп'ютерних практикумів 10 та 11 способом використання інженерних видів.</p>

## 7. Самостійна робота студента

Години, відведені на самостійну роботу студента зазначені в п. 5. Методика опанування навчальної дисципліни, це виконання домашніх задач, підготовка до виконання робіт на практичних заняттях; виконання розрахунково-графічної роботи, а також підготовка до модульної контрольної роботи та екзамену.

## – Політика та контроль

### 8. 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;
- дотримання графіку захисту розрахунково-графічної роботи. Відповідь здобувача повинна демонструвати ознаки самостійності виконання поставленого завдання, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на лекції, то йому слід відпрацювати цю лекцію у інший час (з іншою групою, на консультації, самостійно, використовуючи методичні матеріали, викладені на платформі дистанційного навчання Сікорський, відеозаписи, ін.).

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на практичному занятті, то йому слід відпрацювати матеріал цього практичного заняття у інший час (з іншою групою, на консультації, самостійно, використовуючи методичні матеріали, викладені на платформі дистанційного навчання Сікорський, відеозаписи, ін.).

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

1. Рейтинг студента розраховується за 100-бальною шкалою.

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

- виконання семи тем у зошиті (практичне заняття)
- виконання контрольних робіт (5 експрес контролів на практичних заняттях та МКР)
- виконання шести лабораторних робіт (комп'ютерна графіка)
- виконання восьми графічних робіт
- складання екзамену.

2. Критерії нарахування балів:

#### 2.1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал – 2 бали. Оцінювання тем у зошиті здійснюється у кінці заняття (д/з перевіряється під час КР, але не оцінюється). За д/з та ауд/з у день проведення цього заняття студент отримує макс. 2 бали. Якщо д/з не було виконано: -1 бал. Якщо тема здається пізніше: макс. 1 бал. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: 2 бали x 7 = 14 балів.

## 2.2. Програмований та модульний контроль

Ваговий бал питання для ПК – 2. Максимальна кількість балів за ПК дорівнює: 2 бали x 5 ПК = 10 балів. Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу дорівнює 2 бали. Загальна сума (ПК+МКР): 6x2=12 балів.

## 2.3. Лабораторні роботи (комп'ютерна графіка)

- 6 лабораторних робіт, максимальний бал – 3 бали. Загальна сума: 6 x 3=18 балів

## 2.4. Графічні роботи

- 8 графічних робіт, максимальний бал – 2 бали. Загальна сума: 8 x 2=16 балів

## 2.5. Складання екзамену

Здача екзамену (виконання графічної роботи) проходить по білетам, які поділяються на три рівня складності, 10, 15 та 40 балів. Здобувач сам обирає рівень складності роботи.

Календарний контроль: проводиться двічі за семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме не менше ніж 16 балів, тобто три теми у зошиті, 4 графічні роботи, 3 ПК (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «Ідеальний» студент має отримати 20 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менше ніж 45 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «Ідеальний» студент має отримати 60 балів).

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

## **10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Метою екзамену є перевірка та засвоєння формування у студентів здатностей побудови та оформлення технічних креслеників у відповідності до існуючих стандартів; вони мають продемонструвати такі результати навчання: здатність виконання кресленика за допомогою креслярських інструментів; володіння відповідною термінологією і користування довідковою літературою, знання проєкційних методів побудови та дослідження просторових об'єктів за їх плоскими зображеннями на креслениках.

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено:** старшим викладачем кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки

Воробйовим О.М., Лазарчук-Воробйова Ю.В.

**Ухвалено** кафедрою НГІКГ (протокол № 6 від 25.05.2023р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету біомедичної інженерії протокол № 10 від 26.06.2023.