



# Інженерна та 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>162 Біотехнології та біоінженерія</i>   |
| Освітня програма                                  | <i>Біотехнології</i>   |
| Статус дисципліни                                 | <i>Обов'язкова (нормативна) (цикл професійної підготовки)</i>  |
| Форма навчання                                    | <i>заочна</i>  |
| Рік підготовки, семестр                           | <i>1 курс, осінній семестр</i>   |
| Обсяг дисципліни                                  | <i>4 (120)</i>   |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | <i>Залік</i>   |
| Розклад занять                                    | <i>Лекція – 4 годин<br/>Практичні заняття - 2 годин<br/>Комп'ютерний практикум – 4 години<br/>1 модульна контрольна</i>  |
| Мова викладання                                   | <i>Українська</i>  |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | <i>Кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки<br/>(корп. 7, ауд. 815), e-mail: <a href="http://geometry.kpi.ua/">http://geometry.kpi.ua/</a> Телефон:+380 44 204<br/>94 46<br/>Надкернична Тетяна Миколаївна e-mail: <a href="mailto:t_nadker@ukr.net">t_nadker@ukr.net</a>, моб.тел.<br/>0953340464</i> |
| Розміщення курсу                                  | <i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3178">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3178</a></i>   |

### – Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна належить до циклу загальної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни: методи геометричного моделювання; графічні (проекційні) методи розв'язку інженерно-геометричних задач; методи спрощення розв'язку задач інженерної графіки; вимоги стандартів щодо оформлення конструкторської документації, системи комп'ютерної графіки.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна „Інженерна та комп'ютерна графіка ” відноситься до циклу загальної підготовки, яка базується на попередній підготовці студентів з геометрії, стереометрії, фізики, креслення та інформатики в межах програм навчальних закладів середньої освіти, а також, знаннях з основ фундаментальних розділів дисциплін вищої математики, загальної фізики, інформатики та інших в об'ємах, що відповідають вимогам обраної професії.

Дисципліна „Інженерна та комп'ютерна графіка ” закладає основи для дисципліни процеси і апарати біотехнологічних виробництв, які вивчаються на старших курсах; в курсовому та дипломному проектуванні.

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

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей моделювання геометричними та комп'ютерними методами креслення апаратів, машин, технологічні та апаратурні схеми біотехнологічних виробництв в курсових та дипломних проектах.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **знання:**

- основних засад геометричного моделювання об'єктів;
- 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 галузі біотехнології та біотехніки;
- 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 біотехнології та біотехніки.

#### **уміння:**

- 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;
- 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 та Інтернет;
- використовувати кресленики на різних стадіях проектування.

#### **досвід:**

- виконання ескізу від руки та кресленика за допомогою креслярських інструментів;
- роботи з інформаційно-проектними засобами;
- управління інформацією;
- володіння відповідною термінологією і користування довідковою літературою;

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

### **Загальні компетентності**

ЗК 1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

### **Фахові компетентності**

ФК 10. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення

ФК 11. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення

### Програмні результати навчання

ПРН 18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки.

ПРН 19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв

## 2. 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 для дисципліни процеси і апарати біотехнологічних виробництв,

## 3. 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                                     | Практичні заняття | Комп'ютерний практикум | МКР |                      |
| Заочна         | Всього                       | 4/120                 | 4  | 2                 | 4                      | 1   |                      |
|                | 1                            | 4/120                 | 4  | 2                 | 4                      | 1   | залік                |

Навчальний матеріал курсу розподілено на два розділа:

### Розділ 1. Інженерна графіка

Основними цілями інженерної графіки є оволодінню студентами методами розробки та виконання конструкторської документації.

### Розділ 2. Комп'ютерна графіка

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

В результаті вивчення курсу студент має отримати знання, досвід роботи та свідомого застосування методів геометричного моделювання просторових форм, використання стандартів при виконанні робочих креслеників.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власюк А.Г. Інженерна графіка. – К. Видавнича група BVH. 2009.– 400с.: іл. [http://nq-kg.kpi.ua/files/Inz\\_graf\\_Vanin.pdf](http://nq-kg.kpi.ua/files/Inz_graf_Vanin.pdf)
2. 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)
3. 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. Надкернична, О.А. Лебедєва ; КПІ

ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 191 с.  
[http://geometry.kpi.ua/files/Literature/Autocad\\_2020\\_Nadkernichnaya\\_Lebedeva.pdf](http://geometry.kpi.ua/files/Literature/Autocad_2020_Nadkernichnaya_Lebedeva.pdf)

4. «Методичні вказівки та учбові завдання до лабораторного практикуму з комп'ютерної графіки по темі «Обмеження та залежності в AutoCAD 15» для студентів всіх технічних спеціальностей НТУУ «КПІ» [Текст] / Укладачі: Т.М. Надкернична, Г.І. Тимкович. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 42 с  
<http://geometry.kpi.ua/files/Методичка%20Дидактичний%20матеріал.pdf>

#### Додаткова література:

1. Ванін ВВ., 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)

Вся зазначена література є в достатньому обсязі в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

#### 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:narisnauch1&Itemid=13](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)

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

**Розділ 1.** Інженерна графіка.

**Лекція 1.** Оглядова лекція по курсу інженерна графіка: Площини проєкцій. Проєкціювання точки, прямої. Положення їх відносно площин проєкцій.

**Практичне заняття 1.** Розглядаються задачі на побудову комплексного креслення точки, прямої. Комплексний кресленик поверхні.

**Самостійна робота.** Площини (Задання площини на епюрі. Площини особливого положення: проєкціуючі і рівня. Слід-проєкція площини особливого положення. Площини загального положення. Нульові сліди площини. Належність прямої і точки площині. Перетворення площини загального положення в проєкціуючу і рівня.), поверхні обертання. Побудова точок і ліній на поверхнях, Вигляди, розрізи, перерізи. Створення проєкційного креслення з розрізами. Нанесення розмірів на креслення. Нанесення розмірів. Робочі кресленики деталей, що їх отримують механічним обробленням. Нарізь. Нарізеви з'єднання. Нерознімні з'єднання. Складання специфікації до складальної одиниці.

**Розділ 2.** Комп'ютерна графіка.

**Лекція 1.** Оглядова лекція по курсу комп'ютерна графіка. Інтерфейс програми AutoCAD. Створювання і встановлення шарів. Задання координат точок на кресленні. Команда побудови графічних об'єктів Line та команда редагування Erase, Copy, Команди формування текстової інформації на кресленні. Створення текстових стилів. Команди формування креслення за допомогою графічних примітивів Xline, Circle, Ellipse, Polygon, Rectang, Spline. Команди редагування

зображенням *Trim, Extend, Move, Offset*. Розміри на креслениках. Створення розмірних стилів. Нанесення розмірів в системі ACAD. Приклади виконання.

**Комп'ютерний практикум 1.** Графічний інтерфейс програми. Налаштування параметрів кресленика в AutoCAD. Виконання геометричного кресленика – спряження за індивідуальним завданням. Оформлення кресленика.

**Комп'ютерний практикум 2.** Наложення геометричних та розмірних залежностей на кресленик спряження за індивідуальним завданням. Створення креслення масиву за індивідуальним завданням.

**Самостійна робота.** Загальні вимоги до оформлення конструкторських документів. Формати, основний напис, лінії на креслениках. Наложення геометричних та розмірних залежностей на кресленик. Масиви. Для чого використовуються масиви. Створення різноманітних масивів. Організація роботи в ACAD при побудові проєкційного креслення. Застосування об'єктних прив'язок та режиму *Polar Tracking* при побудові трьох видів моделі. Графічні позначення матеріалів. Використання команди *Bhatch* для нанесення штриховки. Нанесення розмірів. Виконання кресленика геометричної моделі (побудова видів, розрізів) за індивідуальним завданням. Оформлення кресленика. Система координат користувача. Робота з екранами виглядів у тривимірному просторі. Команди побудови тривимірних примітивів. Робота у тривимірному просторі. Тривимірні примітиви. Побудова тривимірних примітивів за індивідуальним завданням. Отримання проєкційного креслення с 3D зображення. Створення тривимірних об'єктів способом обертання. Редагування форми твердих тіл. Побудова фасок та спряження граней твердих тіл.

## – Політика та контроль

### 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом/аспірантом:

- правила відвідування занять (як лекцій, так і комп'ютерних практикумів);
- правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо);
- правила захисту практичних занять;
- правила захисту комп'ютерних практикумів;
- правила захисту індивідуальних завдань;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів;
- політика дедлайнів та перескладань;
- політика щодо академічної доброчесності;
- інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.

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 студентів 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*

*Студенти мають можливість порушити будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.*

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

*Поточний контроль: захист графічних робіт та робіт комп'ютерних практикумів, модульна контрольна робота. умів.*

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

*Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх практичних завдань та комп'ютерних практикумів.*

*Умови допуску до підсумкового контролю: зарахування усіх графічних робіт, захист усіх комп'ютерних практикумів, позитивна оцінка з модульної контрольної роботи.*

*Рейтинг студента розраховується за 100 бальною шкалою:*

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

- виконання та захист графічних робіт (РГ) .*
- виконання та захист робіт з комп'ютерних практикумів (7 робіт);*
- виконання модульної контрольної роботи;*

*2. Критерії нарахування балів:*

*2.1. Виконання та захист графічних робіт в зошиті оцінюються у 10 балів:*

- бездоганно виконана робота, відмінна графіка – 10 балів;*
- є певні недоліки у виконанні, хороша графіка, порушення графіку здачі до 6 тижнів – до 8 балів;*
- є значні недоліки у виконанні, задовільна графіка – до 6 балів;*

*2.2. Виконання та захист графічних робіт на форматі А3 оцінюються у 10 балів:*

- бездоганно виконана робота, відмінна графіка – 10 балів;*
- є певні недоліки у виконанні, хороша графіка, порушення графіку здачі до 6 тижнів – до 8 балів;*
- є значні недоліки у виконанні, задовільна графіка – до 6 балів;*

*2.3. Виконання та захист робіт з комп'ютерних практикумів оцінюються у 9 балів:*

- бездоганно виконана робота, знання команд – 9 балів;*
- є певні недоліки у виконанні, знання команд, порушення графіку здачі до 6 тижнів – 7 балів;*
- є значні недоліки у виконанні та знанні команд – 5 балів;*

*2.3. Виконання модульної контрольної роботи оцінюються у 10 балів:*

- бездоганно виконана робота – 10 балів;*
- не суттєві недоліки у виконанні роботи - 8 балів;*
- суттєві недоліки у виконанні роботи - 6 балів;*
- робота виконана невірно або взагалі не виконана - 0 балів.*

*МКР у вигляді комплексній роботи студентів. Індивідуальні завдання програмованого контролю за тематикою і складністю відповідають тим вправам, які виконують студенти в зошиті. Індивідуальні завдання підібрані таким чином, що їх виконання вимагає актуалізації знань студентів як з лекційного курсу, так і отриманих в процесі виконання завдань по кожному розділу інженерної графіки. Тематика індивідуальних завдань надана на сайті кафедри, а також додається до робочої програми.*

*Семестровий контроль - залік*

*Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за індивідуальне завдання / зарахування усіх лабораторних робіт / семестровий рейтинг більше 60 балів.*

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| <i>Кількість балів</i>    | <i>Оцінка</i> |
|---------------------------|---------------|
| 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   |

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

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за індивідуальне завдання / зарахування усіх лабораторних робіт / семестровий рейтинг більше 60 балів.

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

**Складено** старший викладач Надкернична Тетяна Миколаївна.

**Ухвалено** кафедрою НГІКГ (протокол № 10 від 11.06.2024р)

**Погоджено** Методичною комісією факультету біотехнології і біотехніки (протокол № 19 від 28.06.2024р)