

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інженерної механіки та робототехніки



«31 Листопада 2024 року»

Директор інституту

інженерної механіки та робототехніки

Леся ШКІЦА

2024 року

### **РОБОЧА ПРОГРАМА**

**Інженерна та комп'ютерна графіка**

Освітній рівень Бакалавр

Галузь знань 13 - Механічна інженерія

Спеціальність 133 - Галузеве машинобудування

Освітня програма Підйомно-транспортні та будівельні машини та обладнання

Статус дисципліни Обов'язкова

Мова викладання Українська

2024 р.

**Розробник:**

доцент кафедри технічної механіки, інженерної та комп'ютерної графіки, к. т. н, доцент  
iryna.taras@nung.edu.ua



Ірина ТАРАС

Схвалено на засіданні кафедри технічної механіки, інженерної та комп'ютерної графіки

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри технічної механіки, інженерної та комп'ютерної графіки



Василь ПОПОВИЧ

**Узгоджено:**

Завідувач випускової кафедри технічної механіки, інженерної та комп'ютерної графіки



Василь ПОПОВИЧ

Гарант ОП «Підйомно-транспортні та будівельні машини та обладнання»,  
Завідувач кафедри технічної механіки, доцент, к.т.н



Василь ПОПОВИЧ

## 1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p><b>Мета і завдання дисципліни</b></p>	<p><b>Мета вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»</b> - набуття фахівцями компетенцій щодо використання методів геометричного моделювання тривимірних об'єктів для вирішення інженерно-геометричних задач, виконання різних конструкторських документів.</p>
<p><b>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</b></p>	<p><a href="https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=3814">https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=3814</a>  <a href="https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=3815">https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=3815</a></p>
<p><b>Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)</b></p>	<p>Нарисна геометрія</p>
<p><b>Постреквізити</b></p>	<p>Деталі машин і основи конструювання, Навчальна практика</p>
<p><b>Результати навчання</b></p>	<p>РН1) Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.</p> <p>РН3) Знати і розуміти системи автоматизованого керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.</p> <p>РН4) Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.</p>
<p><b>Компетентності</b></p>	<p>– <b>загальні:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення;</li> <li>- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;</li> <li>- ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);</li> <li>- ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні;</li> <li>- ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;</li> <li>- ЗК11. Здатність працювати в команді.</li> </ul> <p>– <b>Фахові:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні</li> </ul>

	<p>засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.</p> <p>- ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Диф. залік, захист курсової роботи
<b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b>	Комуникативні; логічного мислення; комплексного підходу до вирішення проблем; лідерських якостей; здатності приймати рішення в нестандартних умовах; самодисципліни й самоконтролю; бажання вчитися та постійно розвиватися тощо.

## **2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **1) щодо відвідування занять і поведінки на них**

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять з запропонованої дисципліни за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Спізнення на зазначені заняття – не допускаються. Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття: тримають вимкненими електронні засоби зв'язку; залишають аудиторію, лабораторію, комп'ютерний клас тощо тільки за дозволом викладача; активно працюють над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи; використовують технічні засоби навчання, котрі підвищують ефективність навчального процесу; поведуть себе дисципліновано та сприяють підтримці належного санітарного стану в навчальних приміщеннях.

Одержані здобувачем на аудиторному занятті бали поточного контролю знань не підлягають зменшенню за будь-які порушення навчальної дисципліни.

У разі проведення відеоконференції за змістом і задачами дисципліни правила та режим її проведення доводяться кафедрою до відома здобувачів наперед.

### **2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності**

Здобувачі вищої освіти під час навчання в університеті зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт, курсової роботи; не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

Відпрацювання пропущених занять здійснюється шляхом тестового контролю теоретичного матеріалу, виконання індивідуальних графічних робіт .

У разі виявлення плагіату при перевірці звітів лабораторних робіт викладачем чи недотримання академічної доброчесності при виконанні індивідуальних робіт, такі роботи анулюються, а студент повинен ще раз виконати завдання самостійно.

### **3) щодо оцінювання**

За умови виконання всіх лабораторних занять, складання тестового контролю засвоєння змістових модулів здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни. Форма семестрового контролю – диференційований залік – виставляється до початку екзаменаційної сесії виключно на підставі результатів поточного контролю протягом семестру. Присутність здобувача під час виставлення викладачем заліку з дисципліни не обов'язкова.

Форма контролю з курсової роботи – диференційований залік, котрий передує заліку з дисципліни. Захист курсової роботи проводять перед комісією у складі двох викладачів кафедри та керівника роботи.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262).

### **4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання**

Не виконане здобувачем вищої освіти під час аудиторного заняття індивідуального завдання підлягає захисту в позааудиторний час до наступного заняття. За таке завдання, коли воно виконане вірно, здобувачу нараховується зменшена кількість балів. Обсяги зменшення балів залежать від складності та трудомісткості задачі й доводяться викладачем до відома здобувача наперед.

Звіт про виконану лабораторну роботу захищається здобувачем до наступного лабораторного заняття.

Умови допуску до перескладання модульного та підсумкового контролів, графік і форми перескладання регламентовані Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ, зазначеному в пункті 1) цього розділу.

### **5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті**

Результати неформального навчання можуть бути визнані та перезараховані як частина оцінюваних активностей, ПОЛОЖЕННЯ про порядок визнання результатів отриманих у неформальній та інформальній освіті в ІФНТУНГ (<https://griml.com/Ew5zh> ) у разі пред'явлення сертифікату про успішне завершення курсу (з вказаною оцінкою) та у випадку якщо теми онлайн-курсу, тренінгу, курсу відповідають навчальним елементам дисципліни.

### **6) щодо оскарження результатів контрольних заходів**

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



### **7) щодо конфліктних ситуацій**

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення



конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.

**8) щодо опитування здобувачів**

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



**9) щодо політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі**

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися базових принципів використання інструментів генеративного штучного інтелекту відповідно до Положення про загальні політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету від 15.03.2024 року № 82. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salo.li/1E36Aae>.



### 3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Інженерна та комп'ютерна графіка»»

#### 3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»

Найменування показників	Всього	Розподіл по семестрах	
		Семестр 2	Семестр 3
	Денна форма навчання (ДФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Денна форма навчання (ДФН)
Кількість кредитів ECTS	10	5	5
Кількість модулів	2	1	1
Загальний обсяг часу, год	300	150	150
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	134	78	56
лекційні заняття	44	24	20
семінарські заняття			
практичні заняття			
лабораторні заняття	90	54	36
Самостійна робота, год., у т.ч.	166	72	94
Форма семестрового контролю	Диф. залік.-2, Захист курсової роботи	Диференц. залік	Диференц. залік, Захист курсової роботи

#### 3.2 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для ДНФ характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
<i>М1</i>	<b>Основи інженерної графіки та 3D-моделювання</b>	<b>24</b>	
<i>ЗМ 1</i>	<b>Основи геометричного моделювання.</b>	<b>6</b>	
T1.1	Основи геометричного моделювання. Теорія параметризації. Параметризація геометричних об'єктів. Афінні перетворення. Булеві операції. Загальні принципи твердотілого моделювання. 3D-примітиви.	4	2, 5
T 1.2	Продукти фірми Autodesk – AutoCAD, Inventor. Особливості моделювання в Autodesk Inventor. Інтерфейс та можливості для виконання геометричних побудов та створення креслеників.	2	2, 9, 10
<i>ЗМ 2</i>	<b>Зображення з'єднань деталей</b>	<b>8</b>	

Т 2.1	Нарізи, їх класифікація. Зображення та позначення нарізей на креслениках.	2	1, 6, 7
Т 2.2	Рознімні з'єднання. Нарізеви з'єднання. З'єднання гвинтом, болтом, шпилькою, трубні з'єднання.	2	1, 6, 7
Т 2.3	Елементи шпонкових, шліцьових з'єднань. Елементи зубчастих передач. Нерознімні з'єднання. З'єднання зварюванням, паянням, склеюванням.	2	1, 6, 7
Т 2.4	3D-моделювання деталей та складаних одиниць. Робота в режимі Assembly. Бібліотеки. Бібліотеки Inventor.	2	2, 9, 10
<b>ЗМ 3</b>	<b>Конструкторська документація</b>	<b>10</b>	
Т 3.1	Види конструкторської документації. Вимоги до виконання креслеників деталей. Позначення шорсткості поверхонь. Додаткові дані щодо оформлення креслеників.	2	1, 6, 7
Т 3.2	Порядок виконання ескізу деталі з натури. Обмір деталей, нанесення розмірів	2	1, 6, 7
Т 3.3	Загальні правила оформлення креслеників складаних одиниць. Виконання складального кресленика. Специфікація.	2	1, 6, 7
Т 3.4	Послідовність та основні принципи читання та деталювання креслеників загального виду. Виконання та читання схем.	2	1, 6, 7
Т 3.5	Inventor. Створення робочих та складаних креслеників.	2	1, 6, 7
<b>М2</b>	<b>Системи САПР в інженерній графіці</b>	<b>20</b>	
<b>ЗМ 1</b>	<b>Основи САПР.</b>	<b>16</b>	
Т 1.1	Розширені можливості систем. Створення 3D моделей деталей із листового матеріалу та створення розгорток. 3D ескіз. Створення 3D моделей зварних конструкцій.	2	2, 9, 10
Т 1.2	Побудова 3D моделей деталей за допомогою булевих операцій. Поверхневе моделювання.	2	2, 9, 10
Т 1.3	Програмне забезпечення 3D-моделювання – SolidWorks, Creo та ін. Creo. 3D-моделювання, виконання геометричних побудов та створення креслеників. Створення робочих та складаних креслеників	4	2, 8, 9, 10

Т 1.4	Математичні основи векторної графіки. Просторові криві. Незаконімірні криві та поверхні. Сплайни та криві Безьє. NURBS. Поверхні Кунса. Їх реалізація в САПР. Візуалізація графічних об'єктів в САПР, які вивчаються.	4	2, 5
Т 1.5	Основи САПР. Графічно-орієнтоване прикладне програмне забезпечення, його класифікація, найбільш поширені графічні пакети прикладних програм та критерії їх вибору. Місце вивчених систем у класифікації. Їх порівняння.	2	2, 5
Т 1.6	Формати файлів САПР. Універсальні формати САПР. Їх використання у вивчених системах.	2	2, 5
<b>ЗМ 2</b>	<b><i>Види комп'ютерної графіки.</i></b>	<b>4</b>	
Т 2.1	Види комп'ютерної графіки. Математичні основи векторної та растрової графіки. Моделі та формати кольору. Основні поняття векторної та растрової графіки. Формати векторних та растрових зображень. Редактори векторної та растрової графіки. Векторизація (трасування) та перетворення в растрове зображень. Поняття про фрактальну графіку.	2	2
Т 2.2	Графічні редактори векторної графіки. Corel Draw, Inkscape та ін. Головні складові пакетів, інтерфейс, панелі інструментів. Реалізація вивчених математичних основ векторної графіки в редакторах Corel Draw, Inkscape та ін. Растризація векторних об'єктів.	2	2, 11

### 3.3 Перелік лабораторних робіт

Перелік лабораторних робіт з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для ДНФ характеризує таблиця 3.

Таблиця 3 – Перелік лабораторних робіт

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин	Література
<b>М1</b>	<b>Основи інженерної графіки та 3D-моделювання</b>	<b>54</b>	
<b>ЗМ 1</b>	<b>Основи геометричного моделювання.</b>	<b>24</b>	
Л 1.1	Ввідне заняття. Ознайомлення з технікою безпеки та правилами роботи в комп'ютерному класі.	2	
Л 1.2	Створення 3D моделі деталі Створення кресленика деталі типу “Валик”.	2	2, 4, 9, 10
Л 1.3	Створення 3D моделі деталі типу “Ролик”.	4	2, 4, 9, 10
Л 1.4	Створення кресленика за моделлю.		
Л 1.5	Створення 3D моделі деталі. Створення кресленика деталі типу “Планка”.	2	2, 4, 9, 10
Л 1.6	Побудова кресленика з необхідними перерізами машинобудівної деталі.	2	1, 6
Л 1.7	Побудова кресленика з необхідними розрізами та перерізами машинобудівної деталі.	2	1, 6
Л 1.8	Створення 3D моделі деталі зі складним контуром з використанням параметричних можливостей. Створення кресленика деталі.	4	2, 4, 9, 10
Л 1.9			
Л 1.10	Створення 3D моделі деталі типу призма. Створення проєкційних видів за моделлю: виглядів, розрізів, перерізів.	2	2, 4, 9, 10
Л 1.11	Створення 3D моделі деталі. Створення проєкційних видів за моделлю: виглядів, розрізів, перерізів.	2	2, 4, 9, 10
Л 1.12	Контроль змістового модуля 1.	2	
<b>ЗМ 2</b>	<b>Зображення з'єднань деталей</b>	<b>12</b>	
Л 2.1	Кріпильні вироби. Креслення кріпильних виробів.	2	1, 6
Л 2.2	Виконання кресленика рознімного з'єднання.	2	1, 6
Л 2.3	Робота в режимі Assembly. Знайомство з бібліотеками кріпильних виробів.	2	2, 4, 9, 10
Л 2.4	Виконання кресленика нерознімних з'єднань.	2	1, 6

Л 2.5	Робота в режимі Assembly. Створення 3D моделей деталей та їх з'єднання з використанням бібліотеки кріпильних виробів. Створення та оформлення кресленика складаної одиниці.	2	2, 4, 9, 10
Л 2.6	Контроль змістового модуля 2.	2	
<b>ЗМ 3</b>	<b>Конструкторська документація</b>	<b>18</b>	
Л 3.1 Л 3.2 Л 3.3	Виконання ескізів деталей типу шток, гайка накидна, шуцер з натури.	6	1, 6
Л 3.4	Створення 3D моделі складної деталі. Використання розширених можливостей 3D моделювання. Створення проєкційних видів за моделлю: виглядів, розрізів, перерізів.	2	2, 4, 9, 10
Л 3.5 Л 3.6	Читання кресленика складаної одиниці. Виконання креслеників деталей складаної одиниці.	4	1, 6
Л 3.7 Л 3.8	Виконання кресленика простої складаної одиниці.	4	1, 6
Л 3.9	Контроль змістового модуля 3.	2	
<b>М2</b>	<b>Системи САПР в інженерній графіці</b>	<b>36</b>	
<b>ЗМ 1</b>	<b>Основи САПР.</b>	<b>30</b>	
Л 1.1	Створення 3D моделі та робочого кресленика деталі з необхідними розрізами та перерізами. Виставлення шорсткості.	2	2, 4, 9, 10
Л 1.2 Л 1.3	3D ескізи. Створення 3D моделі зварної конструкції.	4	2, 4, 9, 10
Л 1.4	Створення 3D моделі деталі за допомогою булевих операцій.	4	2, 4, 9, 10
Л 1.5 Л 1.6	Створення та оформлення кресленика складаної одиниці за створеною 3D моделлю.	4	2, 4, 9, 10
Л 1.7 Л 1.8	Створення 3D моделі та кресленика деталі типу "Планка" за допомогою засобів системи Creo.	4	2, 4, 8
Л 1.9 Л 1.10	Створення 3D моделі та робочого кресленика деталі типу "Ролик" за допомогою засобів системи Creo.	4	2, 4, 8
Л 1.11 Л 1.12	Створення 3D моделі складної деталі. Створення проєкційних видів за моделлю: виглядів, розрізів, перерізів за допомогою засобів системи Creo.	4	2, 4, 8

Л 1.13 Л 1.14	Робота в режимі Assembly. Створення 3D моделей деталей та їх з'єднання з використанням бібліотеки кріпильних виробів. Створення та оформлення кресленика складаної одиниці за допомогою засобів системи Creo..	4	2, 4, 8
Л 1.15	Контроль змістового модуля 1	2	
<b>ЗМ 2</b>	<b>Види комп'ютерної графіки.</b>	<b>6</b>	
Л 2.1	Inkscape. Робота з кривими. Створення та редагування об'єктів.	2	2, 5, 11
Л 2.2	Inkscape. Робота з контуром і заливкою. Робота з текстом. Робота з інтерактивними векторними ефектами.	2	2, 5, 11
Л 2.3	Контроль змістового модуля 2	2	

### 3.4 Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Зміст самостійної роботи

Найменування показників	Всього	Розподіл по семестрах	
		Семестр 2	Семестр 3
	ДФН	ДФН	ДФН
виконання курсової роботи	1/30		1/30
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	1/20	1/20	
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	26	10	16
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	35	15	20
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	20	10	10
підготовка звітів з лабораторних робіт	35	17	18
Усього годин	166	72	94

Перелік матеріалу, що виносить на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література
<b>М1</b>	<b>Основи інженерної графіки та 3D-моделювання</b>	<b>15</b>	
<b>ЗМ1</b>	<b>Основи геометричного моделювання</b>	<b>2</b>	
Т 1.1	Конспект таблиці параметрів геометричних об'єктів.	2	2
<b>ЗМ2</b>	<b>Зображення з'єднань деталей</b>	<b>3</b>	
Т 2.3	Зображення різних типів нерознімних з'єднань на креслениках.	3	1, 6
<b>ЗМ3</b>	<b>Конструкторська документація</b>	<b>10</b>	
Т 3.1 Т 3.5	Стандартизовані елементи деталей. 3D-моделювання деталей та складаних одиниць. Робота в режимі Assembly. Створення складаних креслеників у системі "Inventor".	4 6	1, 2, 8
<b>М2</b>	<b>Системи САПР в інженерній графіці</b>	<b>20</b>	
<b>ЗМ1</b>	<b>Основи САПР.</b>	<b>16</b>	
Т 1.1 Т 1.2	3D-моделювання деталей та складаних одиниць. Робота в режимі Assembly. Створення робочих та складаних креслеників у системах AutoCAD та "Creo".	8 8	2, 8, 9,10
<b>ЗМ2</b>	<b>Види комп'ютерної графіки.</b>	<b>4</b>	
Т 2.1	Формати векторних та растрових зображень. Редактори векторної та растрової графіки.	4	2

Індивідуальні завдання студента наведено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Перелік індивідуальних завдань студента

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література
<b>М1</b>	<b>Основи інженерної графіки та 3D-моделювання</b>	20	
<b>ЗМ3</b>	<b>Конструкторська документація</b>	20	
	РГР. Побудова фрагменту складального кресленика, специфікації та деталювання кресленика.	20	1, 6

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне вивчення, є складовою частиною поточного оцінювання за відповідними змістовими модулями.

### 3.5 Курсова робота

**Курсова робота** з інженерної та комп'ютерної графіки виконується на етапі вивчення графічних дисциплін, які сприяють формуванню у майбутніх фахівців професійних знань, умінь та навичок, пов'язаних зі створенням конструкторської документації (в тому числі і електронної) у їхній виробничій діяльності. Основними темами комп'ютерної графіки є створення 3D-моделей деталей та складаних одиниць. Ці теми містять у собі в концентрованій формі усі питання, які пов'язані з читанням креслеників і вивчалися студентами до цього.

**Курсова робота** (моделювання нескладного вузла, підготовка його 3D-моделі в середовищі пакета Inventor або Creo) виконується на етапі вивчення 3D-моделювання і служить для формування умінь і навичок проектування і конструювання, орієнтована на майбутню професійну діяльність випускника, завдання носять характер професійних (квазіпрофесійних) завдань.

#### **Мета і завдання курсової роботи**

Курсова робота виконується на базі знань, отриманих при вивченні курсу “Нарисна геометрія”, частини курсу “Інженерна та комп'ютерна графіка” і загальноосвітніх дисциплін.

Тема курсової роботи - моделювання нескладного вузла (з'єднання деталей), підготовка його 3D-моделі в середовищі пакета Inventor або Creo - є завершальною при вивченні другого модуля курсу.

Метою виконання курсового проекту є формування умінь і навичок проектування і конструювання, орієнтована на майбутню професійну діяльність випускника, завдання носять характер професійних (квазіпрофесійних) завдань.

У ході виконання курсової роботи з'являється вміння оформлення текстової документації — пояснювальної записки.

Придбані вміння та навички можуть бути використані в науково-дослідницькій роботі студентів, у курсовому проектуванні в процесі навчання та при вирішенні інженерних завдань на виробництві.

#### **Організація виконання курсової роботи**

Завдання на виконання роботи видає керівник курсової роботи.

Студентові видається кресленик-завдання на курсову роботу, що містить аксонометричне зображення складаної одиниці, робочі кресленики деталей та коротку пояснювальну інформацію. На цьому аркуші викладач указує номери деталей, які потрібно змоделювати комп'ютерними засобами (створити 3D-моделі у системі Inventor або Creo) та виконати за створеними 3D моделями деталей 3D модель складаної одиниці. Студент оформляє аркуш завдання, що містить тему курсової роботи, дату видачі, термін здачі та вихідні дані. Аркуш завдання підписується керівником курсової роботи. При видачі завдання на курсову роботу керівником встановлюється графік виконання.

Основною формою виконання курсової роботи є самостійна робота студента під керівництвом викладача. Курсова робота повинна бути виконана у терміни, зазначені в аркуші завдання, і здана на перевірку керівникові. При незадовільній оцінці курсова робота повертається для виправлення або доповнення або студентові видається нове завдання.

#### **Склад курсової роботи**

Курсова робота складається із текстової частин та графічної, яка представляється в додатках пояснювальної записки (а також їх електронні версії).

Графічна частина містить:

- виконання 3D – моделей, зазначених у завданні на курсову роботу деталей, у системі Inventor або Creo;
- виконання за створеними 3D моделями деталей креслеників і виконання аксонометричних їх зображень на кресленику;
- виконання за створеними 3D моделями деталей 3D моделі складаної

одиниці у системі і виконання аксонометричних їх зображень на кресленику.

Текстова частина - пояснювальна записка (ПЗ) оформляється у відповідності ДСТУ 3008 - 95 “Документація. Звіти в сфері науки й техніки” і містить у собі: титульний аркуш, аркуш завдання, графік виконання курсового проекту, зміст, основну частину, висновки, список використаної літератури, додатки.

Курсова робота може бути віднесена певною мірою до конструкторської роботи, хоча і спрощеної, оскільки в ній мають місце і елементарні дослідження і розробка конструкторської документації.

## 4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.

### 4.1 Основна література

1. Шкіца Л.Є., Корнута О. В., Бекіш І. О., Павлик І. В. Інженерна графіка: навчальний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 301 с.
2. Шкіца Л.Є., Тарас І.П., Корнута В.А., Витвицький В.С. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022. С.250
3. Василишин В.Я., Тарас І.П. Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка: методичні вказівки до виконання курсової роботи. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. 45 с.
4. Корнута О. В., Пригоровська Т.О., Пригоровський О.В. Тривимірне моделювання виробів: лабораторний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022. – 190 с.

### 4.2 Додаткова література

5. Веселовська Г.В., Ходаков В.Є., Веселовський В.М. Комп'ютерна графіка: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. Херсон: ОЛДІ-плюс, 2018. 584с.
6. Павлик І. В. Інженерна графіка: методичні вказівки. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. 110 с.
7. Тарас І. П., Пригоровська Т.О. Дослідження геометричних особливостей конічних нарізей - Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, № 1(48) (2020), с. 16 – 22. [https://doi.org/10.31471/1993-9965-2020-1\(48\)-16-22](https://doi.org/10.31471/1993-9965-2020-1(48)-16-22)

### 4.3 Інтернет ресурси

8. Creo Tutorials - [https://support.ptc.com/help/creo/creo\\_pma/r11.0/usascii/index.html#page/tutorials\\_pma/pma\\_tutorials.html#ID0EA5AG](https://support.ptc.com/help/creo/creo_pma/r11.0/usascii/index.html#page/tutorials_pma/pma_tutorials.html#ID0EA5AG)
9. Mastering Autodesk Inventor - [https://www.academia.edu/27033998/Mastering\\_Autodesk\\_Inventor](https://www.academia.edu/27033998/Mastering_Autodesk_Inventor)
10. Autodesk Inventor 2019 Basics Tutorial [http://dl.booktolearn.com/ebooks2/computer/graphics/9781722452285\\_Autodesk\\_Inventor\\_2019\\_4f51.pdf](http://dl.booktolearn.com/ebooks2/computer/graphics/9781722452285_Autodesk_Inventor_2019_4f51.pdf)
11. Help: Посібник з векторної графіки - [https://commons.wikimedia.org/wiki/Help:Vector\\_graphics\\_tutorial/uk](https://commons.wikimedia.org/wiki/Help:Vector_graphics_tutorial/uk)

## 5 ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання і межах дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» наведені в таблиці 7.

Таблиця 7 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми оцінювання (МФО)
РН 1	МН 1.1 - лекція, МН 1.4 – інструктаж МН 2.1 – ілюстрування; МН 2.2 – демонстрування, МН 2.4 – комп'ютерні і мультимедійні методи, МН 3.3 - лабораторні роботи, МН 7 – аналітичний, МН 18 – методи самостійної роботи вдома, МН 19 – робота під керівництвом викладача,	МФО 3 - залік; МФО 4 – поточний контроль; МФО 5 - усний контроль; МФО 6 - письмовий контроль; МФО 7 - лабораторно-практичний контроль; МФО 8 - тестовий контроль
РН 3	МН 1.1 - лекція, МН 2.1 – ілюстрування; МН 2.2 – демонстрування, МН 2.4 – комп'ютерні і мультимедійні методи, МН 3.3 - лабораторні роботи, МН 15 – проблемно-пошуковий, МН 18 – методи самостійної роботи вдома МН 19 – робота під керівництвом викладача	МФО 3 - диференційований залік; МФО 4 – поточний контроль; МФО 5 - усний контроль; МФО 6 - письмовий контроль; МФО 7 - лабораторно-практичний контроль; МФО 8 - тестовий контроль

РН 4	МН 1.1 - лекція, МН 1.4 – інструктаж МН 2.1 – ілюстрування; МН 2.2 – демонстрування, МН 2.4 – комп'ютерні і мультимедійні методи, МН 3.3 - лабораторні роботи, МН 7 – аналітичний, МН 18 – методи самостійної роботи вдома, МН 19 – робота під керівництвом викладача, МН 20.3 – мозковий штурм, МН 20.2 – дискусія, диспут, МН 20.3 – мозковий штурм	МФО 3 - диференційований залік; МФО 4 – поточний контроль; МФО 5 - усний контроль; МФО 6 - письмовий контроль; МФО 7 - лабораторно-практичний контроль; МФО 8 - тестовий контроль
------	--	--

Шифри програмного результату навчання запозичені з ОПП, а їх зміст наведений в першому розділі даної програми.

## 6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМИ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведена в таблиці 8.

Таблиця 8 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна к-сть балів
<b>Модуль I</b>	
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.1 (МФО 8)	7
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.2 (МФО 6, МФО 8)	6
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.3 (МФО 6, МФО 8)	7
Розрахунково-графічна робота (МФО 7)	10
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист лабораторних робіт. (МФО 4, МФО 7, МФО 8) ЗМ1.1 – <b>9x3</b> : Л 1.1 - 3, Л 1.2 – 3, Л 1.3, Л 1.4 – 3, Л 1.5 – 3, Л 1.6 – 3, Л 1.7 – 3, Л 1.8, Л 1.9 – 3, Л 1.10 – 3, Л 1.11 - 3 ЗМ1.2 – <b>5x3</b> : Л 2.1 - 3, Л 2.2 – 3, Л 2.3 – 3, Л 2.4 – 3, Л 2.5 – 3 ЗМ1.3 – <b>4x7</b> : Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3 – 7, Л 3.4 – 7, Л 3.5, Л 3.6 – 7, Л 3.7, Л 3.8 – 7	70

Усього	<b>100</b>
<b>Модуль 2</b>	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля ЗМ2.1 (МФО 6, МФО 8)	10
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля ЗМ2.2 (МФО 6, МФО 8)	10
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист лабораторних робіт. (МФО 7) – 10x8 ЗМ1 – <b>8x8</b> : Л 1.1 - 8, Л 1.2, Л 1.3 – 8, Л 1.4 – 8, Л 1.5, Л 1.6 – 8, Л 1.7, Л 1.8 – 8, Л 1.9, Л 1.10 – 8, Л 1.11, Л 1.12 – 8, Л 1.13, Л 1.14 – 8 ЗМ2 – <b>2x8</b> : : Л 2.1 - 8, Л 1.2 – 8	80
Усього	<b>100</b>
Курсова робота (МФО 5)	100
Усього	<b>200</b>

Диференційований залік (МФО 3) з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

На лабораторних заняттях застосовується поточний контроль (МФО4). Під час контролю підготовки до лабораторних занять може бути використаний тестовий контроль (МФО8) і/або усний контроль (МФО 5). При оцінюванні домашніх завдань оцінюються рівень оволодіння теоретичним матеріалом з теми заняття, уміння та навички рішення задач. Лабораторно-практичний контроль (МФО7) та усний контроль (МФО 5) проводиться для оцінки розрахунково-графічної роботи. Максимальна кількість балів - 10.

Поточний контроль засвоєння змістових модулів дисципліни ЗМ1.1, ЗМ1.2, ЗМ1.3 (М1) та ЗМ2.1, ЗМ2.2 (М2) здійснюються за тестовим методом (МФО8) і/або у вигляді письмового контролю (МФО8) по завершенні вивчення кожного. Здобувачеві вищої освіти надається можливість отримати додаткові бали за участь в олімпіаді з предмету, кількість яких визначається обсягом виконаних олімпіадних завдань. Максимальна кількість балів - 10.

Курсова робота з дисципліни оцінюється за 100 – бальною шкалою: до 50-ти балів нараховується за послідовне виконання здобувачем розділів роботи протягом семестру; до 50-ти балів – за результатами захисту курсової роботи.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
<b>Відмінний</b>	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
<b>Достатній</b>	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
<b>Задовільний</b>	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання

		запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	
<b>Незадовільний</b>	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 10).

Таблиця 10 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
<b>Відмінно</b>	90-100	A	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
<b>Добре</b>	82-89	B	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
<b>Задовільно</b>	67-74	D	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії
<b>Незадовільно</b>	35-59	FX	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота

## **7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ**

Навчальний процес відбувається в аудиторіях університету, оснащених мультимедійним обладнанням, навчальних аудиторіях та комп'ютерних класах кафедри інженерної та комп'ютерної графіки. з відповідними технічними засобами, обладнанням, комп'ютерами та програмним забезпеченням. Крім того, використовується сучасна матеріально-технічна база університету, а саме: комп'ютерні класи кафедри та загальноуніверситетського призначення, науково-технічна бібліотека, лабораторія множильного друку та ін.