

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інженерної механіки

Кафедра інженерної та комп'ютерної графіки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Директор інституту інженерної механіки

Л.І. Романишин  
(ініціали, прізвище)

«01» 09 2021 р.

**ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

Перший (бакалаврський) рівень

(рівень вищої освіти)

галузь знань 13 Механічна інженерія  
(шифр і назва)

спеціальність 133 Галузеве машинобудування  
(шифр і назва)

освітньо-професійна програма Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання


вид дисципліни ОБОВ'ЯЗКОВА  
(обов'язкова/вибіркова)

Івано-Франківськ – 2021

Робоча програма з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання на здобуття ступеня бакалавр за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування.


### Розробник:

доцент кафедри інженерної та комп'ютерної графіки, к. т. н, доцент  
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)

  
(підпис) Тарас І.П.  
(прізвище та ініціали)


Протокол від « 31 » серпня 2021 року № 1

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інженерної та комп'ютерної графіки


Завідувач кафедри інженерної та комп'ютерної графіки  
(назва кафедри)   
(підпис) Шкіца Л. Є.  
(прізвище та ініціали)

Узгоджено:

**Завідувач кафедри нафтогазових машин та обладнання**

  
(підпис) (Я.Т. Федорович)  
(ініціали та прізвище)

**Гарант освітньо-професійної програми «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання»**  
доцент кафедри нафтогазових машин та обладнання,  
к.т.н

  
(підпис) (Романишин Т. Л.)  
(ініціали та прізвище)

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни “Інженерна та комп’ютерна графіка” за чинним НП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних 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	9	5	4
Кількість модулів	2	1	1
Загальний обсяг часу, год	270	150	120
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	116	60	56
лекційні заняття	44	24	20
семінарські заняття			
практичні заняття	36	18	18
лабораторні заняття	36	18	18
Самостійна робота, год., у т.ч.	154	90	64
виконання курсової роботи	1/30	1/30	
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт			
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	25	10	15
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	20	10	10
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	49	25	24
підготовка звітів з лабораторних робіт	30	15	15
підготовка до екзамену			
Форма семестрового контролю	Диф. залік.-2, КР	Диференц. залік, КР	Диференц. залік

## 2 МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»** - набуття фахівцями компетенцій щодо використання методів геометричного моделювання тривимірних об'єктів для вирішення інженерно-геометричних задач, виконання різних конструкторських документів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів наступних компетентностей, передбачених відповідним **стандартом вищої освіти України та освітньо-професійною програмою:**

**загальних:**

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення;
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК3. Здатність планувати та управляти часом;
- ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) ;
- ЗК6.Здатність проведення досліджень на певному рівні;
- ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**фахових:**

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні 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.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машин: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Результати навчання дисципліни деталізують такі **професійні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України та освітньо-професійною програмою:**

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН14.Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

### 3 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни “Інженерна та комп’ютерна графіка ” характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література	
		ДФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
<b><i>M1</i></b>	<b>Основи інженерної графіки та 3D-моделювання</b>	<b>24</b>		
<b><i>ЗМ 1.1</i></b>	<b><i>Геометричне та проєкційне креслення.</i></b>	<b>12</b>		
T 1.1	Загальні правила виконання креслеників: формати, масштаби, типи ліній згідно вимог державних стандартів.	2	1, 8, 9	
T 1.2	Правила нанесення розмірів на кресленики згідно вимог державних стандартів.	2	1, 8, 9	
T 1.3	Правила виконання зображень: видів, розрізів і перерізів згідно вимог державних стандартів.	2	1, 8, 9	
T 1.4	Основи геометричного моделювання. Теорія параметризації. Параметризація геометричних об’єктів. Афінні перетворення. Булеві операції. Загальні принципи твердотілого моделювання.	2	2, 7	
T 1.5	Програмне забезпечення 3D-моделювання - SolidWorks. Інтерфейс та можливості для виконання геометричних побудов та створення креслеників.	4	2, 6, 11	
<b><i>ЗМ 1.2</i></b>	<b><i>Зображення з’єднань деталей</i></b>	<b>12</b>		
T 2.1	Нарізи, їх класифікація. Зображення та позначення нарізей на креслениках.	2	1, 8, 9, 10	
T 2.2	Рознімні з’єднання. Нарізові з’єднання. З’єднання гвинтом, болтом, шпилькою, трубні з’єднання.	2	1, 8, 9	
T 2.3	Елементи шпонкових, шліцьових з’єднань. Елементи зубчастих передач. Нерознімні з’єднання. З’єднання зварюванням, паянням, склеюванням.	4	1, 8, 9	
T 2.4	SolidWorks. 3D-моделювання деталей та складаних одиниць. Робота в режимі Assembly. Бібліотеки SolidWorks.	4	2, 6, 11	
<b><i>M2</i></b>	<b>САПР в інженерній графіці</b>	<b>20</b>		
<b><i>ЗМ 2.1</i></b>	<b><i>Конструкторська документація</i></b>	<b>8</b>		

Т 1.1	Види конструкторської документації. Вимоги до виконання креслеників деталей. Позначення шорсткості поверхонь. Додаткові дані щодо оформлення креслеників. Порядок виконання ескизу деталі з натури. Обмір деталей, нанесення розмірів	2	1, 8, 9	
Т 1.2	Загальні правила оформлення креслеників складаних одиниць. Виконання складального кресленника. Специфікація. Послідовність та основні принципи читання та деталювання креслеників загального виду. Виконання та читання схем.	4	1, 8, 9	
Т 1.3	SolidWorks. Створення робочих та складаних креслеників.	2	2, 6, 11	
<b>ЗМ 2.2</b>	<b>Основи САПР.</b>	<b>10</b>		
Т 2.1	Основи САПР. Графічно-орієнтоване прикладне програмне забезпечення, його класифікація, найбільш поширені графічні пакети прикладних програм та критерії їх вибору. Місце систем, які вивчаються, у класифікації. Їх порівняння. Формати файлів САПР. Універсальні формати САПР. Їх використання у системах, які розглядаються.	2	2, 7	
Т 2.2	Особливості моделювання в системах Autodesk (AutoCAD та Inventor). 3D-примітиви. Autodesk Inventor і його можливості для 3D-моделювання та виконання геометричних побудов та створення креслеників. Створення робочих та складаних креслеників.	2	2, 13, 14	
Т 2.3	КОМПАС-3D. Структура пакета, інтерфейс, панелі інструментів графічного редактора і його можливості для виконання геометричних побудов та створення креслеників. Програмне забезпечення 3D-моделювання КОМПАС-3D. Бібліотеки графічного редактора КОМПАС-3D. Параметричні бібліотеки КОМПАС-3D.	2	4, 12	
Т 2.4	Моделювання незакономірних кривих та поверхонь. Просторові криві. Сплайни та криві Безьє. NURBS. Поверхні Кунса. Їх реалізація в САПР. Візуалізація графічних об'єктів в САПР, які розглядаються.	2	2, 7	
Т 2.5	Розширені можливості 3D-моделювання в системі <i>SolidWorks</i> .	2	2, 6, 11	
<b>ЗМ 2.3</b>	<b>Види комп'ютерної графіки.</b>	<b>2</b>		

Т 3.1	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, 7	
-------	--	---	------	--

Всього:

М 1 – змістових модулів 2,

М 2 – змістових модулів 3.

### 3.2 Практичні заняття

Теми практичних занять дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин	Література	
		ДФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
<i>М1</i>	<b>Основи інженерної графіки та 3D-моделювання</b>	<b>18</b>		
<i>ЗМ 1.1</i>	<b><i>Геометричне та проєкційне креслення.</i></b>	<b>12</b>		
П 1.1	Організаційно-методичні вказівки. Створення кресленика деталі типу “Ролик”. Нанесення розмірів..	2	1, 8, 9	
П 1.2	Створення кресленика деталі типу “Планка”. Нанесення розмірів.	2	1, 8, 9	
П 1.3	Побудова основних видів предмета за наочним зображенням.	2	1, 5, 8, 9	
П 1.4	Побудова простих розрізів та перерізів геометричних тіл і машинобудівної деталі.	2	1, 5, 8, 9	
П 1.5	Побудова складних розрізів геометричного тіла або машинобудівної деталі. Проектування деяких технічних деталей.	2	1, 5, 8, 9	
П 1.6	Контроль засвоєння змістового модуля	2		
<i>ЗМ1.2</i>	<b><i>Зображення з'єднань деталей</i></b>	<b>6</b>		
П 2.1	Кріпильні вироби. Креслення кріпильних виробів.	2	1, 8, 9	
П 2.2	Виконання креслеників рознімних та нерознімних з'єднань деталей.	2	1, 8, 9	
П 2.3	Контроль засвоєння змістового модуля	2		

<b>M2</b>	<b>САПР в інженерній графіці</b>	<b>18</b>		
<b>ЗМ 2.1</b>	<b>Конструкторська документація</b>	<b>18</b>		
П 1.1	Виконання робочого кресленика деталі типу “Вал” із зображенням необхідних перерізів.	2	1, 5, 8, 9	
П 1.2 П 1.3	Виконання ескізів деталей різної складності.	4	1, 8, 9	
П 1.4 П 1.5 П 1.6	Деталювання кресленика загального виду. Виконання креслеників окремих деталей.	6	1, 8, 9	
П 1.7 П 1.8	Виконання складального кресленика. Складання специфікації	4	1, 8, 9	
П 1.9	Контроль засвоєння змістового модуля	2		

### 3.3 Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять дисципліни “Інженерна та комп’ютерна графіка” наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Обсяг годин	Література	
		ДФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
<b>M1</b>	<b>Основи інженерної графіки та 3D-моделювання</b>	<b>18</b>		
<b>ЗМ 3.2</b>	<b>Геометричне та проєкційне креслення.</b>	<b>14</b>		
Л 1.1	Ввідне заняття. Ознайомлення з правилами роботи в комп’ютерному класі. Лабораторна робота 1. “SolidWorks”. Створення 3D моделі деталі Створення кресленика деталі типу “Валик”.	2	2, 4, 6, 11	
Л 1.2	Лабораторна робота 2. “SolidWorks”. Створення 3D моделі деталі типу “Ролик”. Створення кресленика за моделлю.	2	2, 4, 6, 11	
Л 1.3	Лабораторна робота 3. “SolidWorks”. Створення 3D моделі деталі. Створення кресленика деталі типу “Планка”.	2	2, 4, 6, 11	



Л 1.4, Л 1.5	Лабораторна робота 4. “SolidWorks”. Створення 3D моделі деталі зі складним контуром з використанням параметричних можливостей. Створення кресленика деталі.	4	2, 4, 6, 11	
Л 1.6	Лабораторна робота 5. “SolidWorks”. Створення 3D моделі деталі типу “Призма”.. Створення на кресленику видів розрізів і перерізів за 3D моделлю деталі.	2	2, 4, 6, 11	
Л 1.7	Лабораторна робота 6. “SolidWorks”. Створення 3D моделі складної деталі. Створення проєкційних видів за моделлю: виглядів, розрізів, перерізів.	2	2, 4, 6, 11	
<b>ЗМ1.2</b>	<b><i>Зображення з’єднань деталей</i></b>	<b>4</b>		
Л 2.1, Л 2.2	Лабораторна робота 7. “SolidWorks”. Робота в режимі Assembly. Знайомство з бібліотеками кріпильних виробів. Створення болтового з’єднання та його кресленика.	4	2, 4, 6, 11	
<b>М2</b>	<b>САПР в інженерній графіці</b>	<b>18</b>		
<b>ЗМ 2.1</b>	<b><i>Конструкторська документація</i></b>	<b>4</b>		
Л 1.1, Л 1.2	Лабораторна робота 1. “SolidWorks”. Робота в режимі Assembly. Створення 3D моделей деталей та їх з’єднання з використанням бібліотеки кріпильних виробів. Створення та оформлення кресленика складаної одиниці.	4	2, 6, 11	
<b>ЗМ 2.2</b>	<b><i>Основи САПР.</i></b>	<b>14</b>		
Л 2.1	Лабораторна робота 2. “Inventor”. Створення 3D моделі та робочого кресленика деталі типу “Ролик”.	2	2, 4, 13, 14	
Л 2.2	Лабораторна робота 3. “Inventor”. Створення кресленика деталі типу “Планка”.	2	2, 4, 13, 14	
Л 2.3	Лабораторна робота 4. “Inventor”. Створення 3D моделі складної деталі. Створення проєкційних видів за моделлю: виглядів, розрізів, перерізів.	2	2, 4, 13, 14	
Л 2.4	Лабораторна робота 5. САПР “КОМПАС”. Створення 3D моделі робочого кресленика деталі типу “Ролик”.	2	2, 4, 12	
Л 2.5	Лабораторна робота 6 САПР “КОМПАС”. Створення 3D моделі деталі типу “Призма”.. Створення на кресленику видів розрізів і перерізів за 3D моделлю деталі.	2	2, 4, 12	

Л 2.6	Лабораторна робота 7 САПР “КОМПАС”. Створення креслеників кріпильних виробів та болтового з’єднання засобами параметричних бібліотек.	2	2, 4, 12	
Л 2.7	Лабораторна робота 8 САПР “КОМПАС”. Створення робочого кресленика деталі типу „Валик” засобами бібліотеки <i>Компас-Shaft</i>	2	2, 4, 12	

### 3.4 Планування самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, що виноситься на самостійне опрацювання студентами, подано в 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	
			порядковий номер	розділ, під-розділ
<b>М1</b>	<b>Основи інженерної графіки та 3D-модельовання</b>	<b>10</b>		
<b>ЗМ 4.1</b>	<b>Геометричне та проєкційне креслення.</b>	4		
Т 4.1 - Т 4.3	Відмінності правил оформлення креслеників в стандартах ЄСКД та ISO.		1, 8, 9	
<b>ЗМ 1.5</b>	<b>Зображення з’єднань деталей</b>	6		
Т 2.3	Зображення різних типів зубчастих передач та нерознімних з’єднань на креслениках.		1, 8, 9	
<b>М2</b>	<b>САПР в інженерній графіці</b>	<b>10</b>		
<b>ЗМ 2.1</b>	<b>Конструкторська документація</b>	4		
Т 1.2	Правила оформлення ескізів та креслеників за стандартами ISO. Правила виконання складального кресленика за стандартами ISO.		1, 8, 9	
Т 1.3	Оформлення робочого кресленика в системі SolidWorks.		6, 11	
<b>ЗМ 2.2</b>	<b>Основи САПР</b>	4		
Т 2.1	Класифікація САПР за призначенням.		2, 7	
Т 2.3	Параметричні бібліотеки в графічних системах “Компас”. Бібліотека Shaft.		4, 12	
<b>ЗМ 2.3</b>	<b>Види комп’ютерної графіки.</b>	2		
Т 3.1	Формати векторних та растрових зображень. Редактори векторної та растрової графіки.		4, 7	

Індивідуальні завдання студента наведено в таблиці 6.

**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 SolidWorks) 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, підготовка його 3D-моделі в середовищі пакета SolidWorks - є завершальною при вивченні першого 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 робіт видає викладач, який проводить лабораторні заняття.

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 змодельювати комп'ютерними засобами (створити 3D-моделі у системі SolidWorks) 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 “SolidWorks”;
- виконання за створеними 3D моделями деталей ” і виконання аксонометричних їх зображень на кресленику;
- виконання за створеними 3D моделями деталей 3D моделі складаної одиниці у системі “SolidWorks” 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.

Інші види самостійної роботи та загальний її баланс характеризує таблиця 1.

## 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. Тарас І. П. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. 60 с.
3. Василюшин 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. Павлик І. В., Шкіца Л. Є., Чаплінський С.С. Комп'ютерна графіка: лабораторний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. 68 с.
5. Василюшин Я. В., Василюшин В. Я. Нарисна геометрія та інженерна графіка. Проекційне креслення: збірник тестових завдань для аудиторної та самостійної роботи. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2020. 78 с.
6. Козяр, М. М., Фещук Ю. В., Парфенюк О. В. Комп'ютерна графіка Solidworks: навч. посіб. Херсон: Олді-плюс, 2018. 252 с.

### 4.2 Додаткова література

7. Веселовська Г.В., Ходаков В.Є., Веселовський В.М. Комп'ютерна графіка: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. Херсон: ОЛДІ-плюс, 2018. 584с.
8. Павлик І. В. Інженерна графіка. Електронний курс для дистанційного навчання. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018.
9. Павлик І. В. Інженерна графіка: методичні вказівки. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. 110 с.
10. 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

11. Student's Guide to Learning SolidWorks Software - [www.solidworks.com/sw/docs/Student\\_WB\\_2011\\_ENG.pdf](http://www.solidworks.com/sw/docs/Student_WB_2011_ENG.pdf)
12. [CADInstructor - https://cadinstructor.org/cg/kompas\\_3d/](https://cadinstructor.org/cg/kompas_3d/)
13. Mastering Autodesk Inventor - [https://www.academia.edu/27033998/Mastering\\_Autodesk\\_Inventor](https://www.academia.edu/27033998/Mastering_Autodesk_Inventor)
14. 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)

## 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Таблиця 6 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»

Види робіт, що контролюються	Максимальна к-сть балів
<b>Модуль 1</b>	<b>100</b>
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист графічних та лабораторних робіт (5x14).	70
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.1	15
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1.2	15
Усього	<b>100</b>
Курсова робота	100
Усього	<b>200</b>
<b>Модуль 2</b>	
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист графічних та лабораторних робіт (5x14).	70
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2.1	10
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М2	20
Усього	<b>100</b>

Оцінка з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсової роботи
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни