

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету конструювання  
та дизайну  
Ружи́ло З.В.  
“ ” 2021 р.



**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри нарисної геометрії,  
комп'ютерної графіки та дизайну  
Протокол № \_\_\_ від “\_” \_\_\_\_\_ 2021 р.  
Завідувач кафедри  
Пилипка С.Ф.

**”РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП Галузеве машинобудування  
Гарант ОП  
Булгаков В.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТВЕРДОТІЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ**

спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»  
освітня програма Галузеве машинобудування  
Факультет конструювання та дизайну  
Розробники: доц. кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну,  
к.т.н., Несвідомін А.В.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Твердотільне моделювання

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>	
Освітня програма	<i>Галузеве машинобудування</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	4	
Семестр	7	
Лекційні заняття	16 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	14 год.	год.
Самостійна робота	90 год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою дисципліни є одержання студентами теоретичних знань з основ роботи з програмами автоматизованого проектування, оволодіння навичками твердотільного моделювання, розрахунків на міцність та кінематики.

Завданням є навчити студентів створювати та читати кресленики різних видів, що зустрічаються при веденні технічної документації, ознайомити їх із нормативними документами та документами ЄСКД, дотримання яких є обов'язковим при оформленні інженерної документації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** правила створення, оформлення, читання інженерної технічної документації, зокрема ескізів, креслень робочих, складальних, схем.

**вміти:** читати та створювати графічну частину технічної документації: ескізи, робочі та складальні креслення, схеми як олівцем на папері, так і з використанням сучасних графічних комп'ютерних систем.

Набуття компетентностей:

**загальні компетентності (ЗК):** знання, вміння і навички, набуті при вивченні інженерної графіки, набувають розвитку протягом всього навчального процесу при виконанні курсових та дипломних проектів, і є необхідними фахівцю в наступній інженерній діяльності. Графічні методи та закони, що вивчаються в дисципліні, разом з математичним апаратом, складають основу розробки графоаналітичних методів для вирішення широкого кола технічних завдань.

**фахові (спеціальні) компетентності (ФК):** читати креслення, оперувати відповідними поняттями; розробляти креслення деталей різного призначення; знати і користуватися державними стандартами в області проектної документації; володіти навиками роботи з графічною системою, формувати і розв'язувати інженерні задачі, вести проектну документацію на сучасному рівні з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. 3Д моделювання.														
Тема 1. Моделювання складальних одиниць в КОМПАС-3D	1-2	10	2				16							
Тема 2. Сполучення механічного зв'язку	3-4	14	2	2			10							
Тема 3. Моделювання компонентів в Autodesk Inventor	5-6	14	2	2			10							
Тема 4. Створення спряжень компонентів в Autodesk Inventor	7-8	14	2	2			10							
Разом за змістовим модулем 1	60		8	6			46							
Змістовий модуль 2. Використання додаткових функцій CAD програм														
Тема 5. Анімація в Autodesk Inventor	9-10	18	2	2			14							
Тема 6. Моделювання компонентів в SolidWorks	11-12	14	2	2			10							
Тема 7. Моделювання складальних одиниць в SolidWorks	13-14	14	2	2			10							
Тема 8. Сполучення механічного зв'язку в середовищі	15	14	2	2			10							

SolidWorks													
Разом за змістовим модулем 2	60	8	8			44							
Усього годин													
Курсовий проект (робота) з _____ _____													
(якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-		-	-	-		-	
Усього годин	120	16	14			90							

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення 3D моделей складальних одиниць в КОМПАС-3D	4
2	Аналіз механічного зв'язку компонентів в КОМПАС-3D	4
3	Побудова 3D моделей компонентів в Autodesk Inventor	4
4	Створення спряжень компонентів та складальних одиниць в Autodesk Inventor	4
5	Створення та аналіз анімації в Autodesk Inventor	4
6	Побудова 3D моделей компонентів в SolidWorks	4
7	Створення складальної одиниці в середовищі SolidWorks	4
8	Аналіз механічного зв'язку компонентів в SolidWorks	4

#### 5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Назвіть комп'ютерні програми для твердотілого моделювання.
2. Які існують операції для 3D моделювання в КОМПАС-3D.
3. Назвіть типи спряжень для створення складальної одиниці.
4. Схожість та відмінність інтерфейсів різних CAD програм.
5. Які існуються переваги та недоліки програми SolidWorks.
6. Способи аналізу механічного зв'язку компонентів в SolidWorks.
7. Яким чином можна створити анімацію в Autodesk Inventor.
8. Як створити креслення з 3D моделі в програмі Autodesk Inventor.
9. Які існують налаштування для втворення фоторелістичного зображення в SolidWorks.
10. Як створити збірку в КОМПАС-3D.

Приклади тестів із рисунками

① Головний вигляд  
 ② Вигляд зверху  
 ③ Додатковий вигляд так  
 ④ Місцевий вигляд

Як називається зображення позначене позицією 1? Вкажіть номер правильної відповіді.

---

Який вигляд зліва, із запропонованих (1 - 5), відповідає фігурі, креслення якої виконано ліворуч. Вкажіть номер правильної відповіді.

## 6. Методи навчання.

Заняття проводяться у такій послідовності:

- подання нового матеріалу (лекція, аудиторне заняття);
- закріплення нового матеріалу. Поглиблене опрацювання лекційного матеріалу (самостійна робота поза аудиторією, з використанням літератури та електронного ресурсу);
- закріплення набутих умінь та навичок (лабораторна робота, аудиторне заняття);
- удосконалення умінь, набутих на попередніх заняттях (виконання графічної роботи у позаурочний час з опрацюванням лекційного матеріалу, використання літератури, інтернет-ресурсу.)

Перевірка рівня засвоєння матеріалу і уміння самостійно виконувати роботу проводиться шляхом виконання контрольних робіт за окремою темою. Контрольна робота що може являти собою чи тестові завдання, чи практичну задачу, яку слід зробити за обмежений час на лабораторному занятті. Студенти, що пропустили контрольну роботу можуть її прездати у визначений викладачем час.

## 7. Форми контролю.

Для закріплення вивченого матеріалу студенти виконують індивідуальні графічні роботи. Роботи оцінюються за повнотою і якістю виконання а також строками виконання. Робота може бути оцінена від 60 до 100 балів (відсотків). Робота виконана менше ніж на 60 балів повертається студенту на доопрацювання і зараховуватиметься тільки після доопрацювання її. Для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу та уміння самостійного виконання робіт проводяться контрольні опитування (тести) та контрольні роботи, відповідно. Контрольні роботи виконуються за обмежений час під час аудиторного заняття. Змістом контрольної роботи є вузька практична задача, розв'язання якої вивчалось протягом певного терміну навчання. Середнім арифметичним визначається кількість балів за модуль, враховуються усі графічні роботи, тести та контрольні роботи, що виконувались протягом модуля.

8. **Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

## 11. Методичне забезпечення

## 12. Рекомендована література

### Основна

1. СКД ДСТУ 3321-96. Єдина система конструкторської документації ЄСКД ГОСТ 2.301-68 - 2.317-69; 2.104-68, 2.701-84, 2.702-75 - 2.747-68 та інші.
2. Верхола А.П. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка. – К. "Каравела", 2005. – 304 с.
3. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка. К.: Вища школа, 2000. – 342 с.
4. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка. – К.: "Каравела", Львів «Новий Світ», 2002. – 332 с.
5. Михайленко В.Є., Євстифеев М.Ф. Нарисна геометрія. – К.: Вища школа, 2005. – 285 с.
6. Михайленко В.Є., Пономарьов А.М. Інженерна графіка. – К.; Вища школа, 1985. – 293 с.
7. Романычева Э.Т, Инженерная и компьютерная графика. – М.:ДМК Пресс, 2001. – 592 с.
8. Бубенников А.В., Громов Н.Я. Начертательная геометрия. – М.: 1985. – Вища школа, 1973. – 413 с.
9. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение. – М.: 1987. – Стройиздат, 1990. – 495 с.
10. Романычева Э.Т, Сидовова Т.М. и др. AutoCad 14. М.: Радио и связь, 1997. – 480 с.

### Допоміжна

1. Верхола А.П. Інженерна графіка: Довідник. – К.: Техніка, 2001. – 268 с.
2. Хаскін А.М. Креслення. – К.: Вища школа, 1980. – 432 с.
3. Розов С.В. Курс черчения. – М.: Машиностроение, 1990. – 424 с.
4. Кудрявцев Е.М. Autolisp Програмування в AutoCad. – М., 2000р. – 368 с.
5. Боголюбов С.К. Черчение. – М.: Машиностроение, 1982. – 303 с.

## 13. Інформаційні ресурси