

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

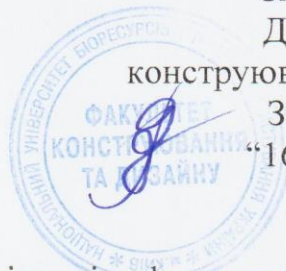
Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
конструювання та дизайну

Зіновій РУЖИЛО

«16» травня 2023 р.



«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри нарисної геометрії,
комп'ютерної графіки та дизайну
Протокол № 10 від 11.05.2023 р.

Завідувач кафедри

Сергій ПИЛИПАКА

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП

133 «Галузеве машинобудування»

Володимир БУЛГАКОВ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Твердотільне моделювання»

Освітня програма - «Галузеве машинобудування»
Спеціальність – 133 «Галузеве машинобудування»
Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доц. к.т.н. – Андрій НЕСВІДОМІН
проф. д.т.н. – Віктор НЕСВІДОМІН

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Твердотільне моделювання

(назва)

Навчальна дисципліна є однією з основних складових галузі комп'ютерної графіки. Вона орієнтована на навчання студентів технікам створення тривимірних моделей об'єктів за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення. Твердотільне моделювання включає в себе процес створення тривимірних об'єктів, що відображають реальні або уявні предмети, охоплює різні аспекти процесу моделювання, такі як створення геометричних форм, деталізація, текстурування, освітлення, анімація та рендеринг. Під час вивчення дисципліни студенти ознайомлюються з різними інструментами та технологіями для створення тривимірних моделей, такими як комп'ютерні програми для моделювання, редактори 3D-графіки та пакети комп'ютерної анімації.

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
Рік підготовки (курс)	4
Семестр	7
Лекційні заняття	<i>16 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>14 год.</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>

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.

- **знати:** державні стандарти ДСТУ в області проектної документації; міжнародні стандарти ISO; правила виконання проєкцій, розрізів, перерізів, нанесення розмірів, технічних умов.
- **вміти:** виконувати ескізи та робочі кресленики деталей для їх виготовлення чи контролю; читати складальні креслення, оперувати відповідними поняттями; використовувати сучасні графічні системи AutoDesk Inventor, SolidWorks, ArchiCAD та інші; розробляти конструкторську документацію за допомогою сучасних графічних систем.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):
ІК - Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
 - загальні компетентності (ЗК):
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.
ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.
ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
 - фахові (спеціальні) компетентності (ФК):
ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проєктування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.
ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.
ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.
ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.
ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.
ФК10. Здатність розробляти плани і проєкти 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 контролю.
- Програмні результати навчання (РН):**
- РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
 - РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
 - РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
 - РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

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 SolidWorks	15	14	2	2			10							
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 твердотільного 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.

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 умінь 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 перездати 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 умінь 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 екзамен 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