

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Фізико-технічний факультет
Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3D- проектування та моделювання в Fusion 360

<u>Освітня програма</u>	«Інженерне матеріалознавство»
<u>Спеціальність</u>	132 Матеріалознавство
<u>Галузь знань</u>	13 Механічна інженерія

Затверджено на засіданні
кафедри матеріалознавства
і новітніх технологій
Протокол № 6 від «13» грудня 2023 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	3D- проектування та моделювання в Fusion 360
Освітня програма	Інженерне матеріалознавство
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	2/1
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 20 год. Практичні заняття – 10 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua https://test-d-learn.pnu.edu.ua/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі дисципліни

Метою навчальної дисципліни формування у студентів теоретичних та практичних навичок зі створення та редагування креслень різної спрямованості та рівня складності, які відповідають сучасним вимогам стандартизації та уніфікації програм автоматизованого проектування на прикладі спеціалізованого програмного забезпечення AutoCad/Fusion 360. При цьому передбачається формування у студентів сукупності знань, умінь та навичок для вирішення типових проектувальних задач механічної інженерії методами 3D-моделювання з можливістю конструкторського і технологічного забезпечення вибору та обробки сучасних конструкційних та інструментальних матеріалів. Передбачається освоєння основних методів комп'ютерного проектування з можливістю практичної перевірки та реалізації проектів з застосуванням верстатів з ЧПУ за умови дослідження фізико-механічних властивостей матеріалів на базі Центру технічної творчості "ПНУ ФабЛаб".

Основні завданнями вивчення дисципліни: отримання практичних навичок використання методів комп'ютерного 3D проектування; моделювання деталей і виробів спеціальної структури з металів та полімерів; освоєння здійснення технологічної підготовки реалізації виробництва з застосуванням обладнання з ЧПУ; застосування методів комп'ютерного проектування для аналізу та прогнозування фізико-механічних властивостей деталей, виготовлених з матеріалів різного типу; формування навичок застосування методів комп'ютерного проектування в роботі фахівця-матеріалознавця.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: Вступ до спеціальності.

Інженерна та комп'ютерна графіка.

Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство. Матеріалознавство.

Компетентності

КЗ.01.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

КЗ.06. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації

КЗ.09.Здатність спілкуватися іноземною мовою

КЗ.10.Здатність працювати автономно

КС.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань

КС.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства

КС.04. Здатність працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства

Програмні результати навчання

ПР 02. Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПР 03. Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності.

ПР 08. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.

ПР 20. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

3. Структура дисципліни

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1.	Огляд хмарного середовища проектування Fusion 360 та Fusion Team Створення проектів. Огляд хмарного середовища проектування Fusion Team. Візуалізація CAD-даних у Web-інтерфейсі Fusion Team. Завантаження даних та мобільні платформи у Fusion Team. Налаштування програми Autodesk Fusion 360. Інтерфейс Fusion 360. Навігація у Fusion 360. Принципи та основні задачі 3D-проектування. Складові програми та основні положення їх інсталяції.	Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.	Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання
2	Браузер Fusion 360. Основи створення ескізів. Команди середовища ескізування. Основи твердотільного моделювання. Побудова простої деталі. Шляхи розвитку конструкцій виробів застосуванням методів комп'ютерного 3D-моделювання. Основні компоненти	Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або	Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання

	<p>комп'ютерного моделювання. Геометричне моделювання корпусної деталі з однорідного матеріалу в середовищі Fusion 360.</p>	<p>незнайомому середовищі. Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	
3	<p>Складові частини процесу геометричного моделювання: стадії, етапи, процедури та операції. Креслення складових частин приводів машин в середовищі програми Fusion 360. Види баз даних геометричних моделей технічних об'єктів по матеріалам і їх характеристикам.</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання</p>
4	<p>З'єднання та фаски. Пряме редагування. Оболонки та перегляд перерізів. Нахил грані та масштабування. Переміщення, копіювання та булеві операції. • Переміщення граней, ділянки поверхні та обрізання тіл</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання</p>
5	<p>Побудова 3Д-моделей складних об'єктів в середовищі системи Fusion 360. Побудова зборок в середовищі програми Fusion 360. Основи роботи з компонентами Складання. Управління збірками Робота із зовнішніми компонентами та вимірювання Матеріали та текстури</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання</p>

		з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.	
6	<p>Види поверхневого моделювання</p> <p>Інструменти створення патчів</p> <p>Взаємодія патчів та твердотільної геометрії. Інструменти створення T-spline поверхонь. Взаємодія T-spline та твердих тіл. Інструменти поверхневого моделювання.</p> <p>Інструменти редагування патчів</p> <p>Інструмент Edit Form у T-Spline</p> <p>Деякі інструменти редагування T-spline</p> <p>Взаємодія різних типів геометрії</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.</p> <p>Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи</p> <p>Завдання для самостійної роботи</p> <p>Контрольні запитання</p>
7	<p>Загальні відомості про середовище рендерингу</p> <p>Робота з текстурами у сцені</p> <p>Робота з оточенням у сцені</p> <p>Налаштування процесу рендерингу</p> <p>Публікація зображень. Доступ до зображень</p> <p>Інструменти презентації проєктів</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.</p> <p>Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи</p> <p>Завдання для самостійної роботи</p> <p>Контрольні запитання</p>
8	<p>Уніфікація проєктних рішень та проєктних процедур. Геометричне моделювання складових частин приводів машин в середовищі програми Fusion 360. Зовнішнє та внутрішнє геометричне моделювання деталей</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.</p> <p>Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи</p> <p>Завдання для самостійної роботи</p> <p>Контрольні запитання</p>
9	<p>Виконання геометричного моделювання елементів машин на основі сканованого оригіналу.</p> <p>Призначення, функції, можливості та сфера застосування прикладних програм, як засобів інженерної машинної графіки.</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи</p> <p>Завдання для самостійної роботи</p> <p>Контрольні</p>

		<p>вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	запитання
10	<p>Призначення і робота в САМ-режимі. Базові принципи моделювання програмованої обробки на верстатах з ЧПУ. Зміна властивостей САМ-моделей. Засоби зміни властивостей. Моделювання в САМ-режимі управляючих програм фрезерної обробки для верстатів з ЧПУ і їх візуалізація. Кодування технологічної інформації. G- код.</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання</p>
11	<p>Моделювання в САМ-режимі управляючих програм токарної обробки для верстатів з ЧПУ і їх візуалізація. 3D-моделі управляючих програм для токарних верстатів, оснащених системами управління класу CNC.</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання</p>
12	<p>Застосування методів комп'ютерного 3Д проектування для дослідження фізико-механічних характеристик матеріалів. З СРС Редагування об'єктів в середовищі системи Fusion 360. Редагування і дії над об'єктами. Методи комп'ютерного 3Д-проектування для дослідження навантаження елементів конструкції. Програмні САЕ середовища.</p>	<p>Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання</p>

Практичні з-тя		5		5		5		5		10		10		10	10		60
Самостійна р-та														5			5
Індивідуальні завдання										5							5
Всього за тиждень	4	5	4	5	4	5	4	5	4	10	5	10		10	10		90
Залік																10	10
Всього	4	5	4	5	4	5	4	5	4	10	5	10		10	10	10	100

Примітка: не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

Критерії оцінювання за 100-бальною шкалою:

- **90-100 балів** – Студент вільно володіє навчальним матеріалом; висловлює свої думки; 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; комунікативні уміння та навички сформовані на високому рівні; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання і оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.
- **70-89 балів** – Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні граматичні помилки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці; за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдань.
- **50-69 балів** – Студент володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно; на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; комунікативні уміння та навички сформовані частково; під час відповіді допускаються суттєві граматичні помилки; має елементарні нестійкі навички виконання завдань; планує та виконує частину завдань за допомогою викладача.
- **Менше 50 балів** – У студента не сформовані комунікативні уміння та навички; студент допускає велику кількість граматичних помилок, що ускладнює розуміння; студент не володіє навчальним матеріалом; виконує лише елементарні завдання, потребує постійної допомоги викладача.

6. Ресурсне забезпечення



Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа (відеофайли, електронні ресурси унаочнень)
Література:	
Базова	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verma, Gaurav. Autodesk fusion 360 black book. BPB Publications, 2018. 2. Timmis, H., & Timmis, H. (2021). Modeling with Fusion 360. Practical Arduino Engineering: End to End Development with the Arduino, Fusion 360, 3D Printing, and Eagle, 57-127. 3. Cline, Lydia Sloan. Fusion 360 for Makers. Maker Media, Inc., 2021. 4. Willis, John, and Sandeep Dogra. Autodesk Fusion 360: A Power Guide for Beginners and Intermediate Users. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018. 5. Гладкий І. П., Мощенок В. І., Тарабанова В. П., Лалазарова Н. О., Глушкова Д. Б. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство: навчальний посібник із грифом МОН. – Харків: Вид-во ХНАДУ, 2008. – 274 с. 6. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в 	

приладобудуванні» / КПШ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3,05 Мбайт). – Київ: КПШ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

7. 3. Подригало М.А., Дудукалов Ю.В. Проектування технологій машинобудівного та ремонтного виробництва: [підручник] / Подригало М.А., Дудукалов Ю.В., Полянський О.С., Дубінін Є.О. та ін. – Х.: ХНАДУ, 2019. – 318 с.

8.

7. Контактна інформація

Кафедра	https://kmint.pnu.edu.ua/
Викладач	Коцюбинський Володимир Олегович доктор фізико-математичних наук, професор
Контактна інформація викладача	 volodymyr.kotsuybynsky@pnu.edu.ua  Персональна сторінка викладача на сайті кафедри

Політика курсу

Академічна доброчесність	<p>Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Кодекс честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, Наказ №530 від 27.09.2022 р. “Про введення в дію нової редакції Кодексу честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника”➤ Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково дослідній роботі студентів Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника .➤ Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника➤ Положення про запобігання академічному плагіату у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника .➤ Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника .
--------------------------	---

	<p>➤ Лист МОН України “До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності”.</p> <p>Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	<p>Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентується Порядком організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказом ректора Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника від 19 травня 2023 р. № 309) (https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2023/05/otzinnuvannja-uspishnosti.pdf)</p> <p>Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	<p>У разі виконання завдання студентом пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання - «незадовільно», відповідно до Порядку організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказом ректора Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника від 19 травня 2023 р. № 309) (https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2023/05/otzinnuvannja-uspishnosti.pdf)</p> <p>Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Невідповідна поведінка під час заняття	<p>Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до п.14 «Відрахування студентів» «Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти» - ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Додаткові бали	<p>Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем. Перелік індивідуальних завдань міститься у навчальній програмі до курсу.</p> <p>Також за рішенням кафедри студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали відповідності Порядку організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказом ректора Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника від</p>

	<p>19 травня 2023 р. № 309) (https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2023/05/otzinnuvannja-uspishnosti.pdf) Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Неформальна освіта	<p>Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (Редакція 3) (введено в дію наказом ректора № 672 від 24.11.2022 р.) https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні документи/polozhenja/</p>

Викладач

Володимир КОЦЮБИНСЬКИЙ