

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента

3D-ГРАФІКА ТА ПРОТОТИПУВАННЯ

підготовки бакалавра

спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітньо-професійної програми Прикладна фізика та наноматеріали

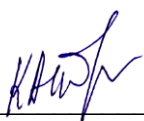
Луцьк – 2023

Силабус нормативного освітнього компонента «3D-графіка та прототипування» підготовки бакалавра, галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали, за освітньою програмою «Прикладна фізика та наноматеріали».

Розробник: Мартинюк Олександр Семенович, доктор педагогічних наук, професор

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



(Кевшин А.Г.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

протокол № 1 від 31.08. 2023 р.

Завідувач кафедри: 

(Галян В.В.)

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали Прикладна фізика та наноматеріали бакалавр	Вибіркова
Кількість годин / кредитів 150/5		Рік навчання 3
		Семестр 5
		Лекції 18 год.
		Лабораторні 36 год.
ІНДЗ: немає		Самостійна робота 88 год.
		Консультації 8 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

Викладач	Мартинюк Олександр Семенович
Науковий ступінь	Доктор педагогічних наук
Вчене звання	Професор
Посада	Професор кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій
Телефон	+38667008756
e-mail	Martynyuk.Oleksandr@vnu.edu.ua
Дні занять	http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Вибірковий освітній компонент «3D-графіка та прототипування» є складником блоку професійної підготовки майбутніх фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали, освітньо-професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали».

Існує багато галузей, де застосовується тривимірне моделювання та друк. За допомогою 3D-графіки створюють тривимірні зображення, які в подальшому можна використовувати для виготовлення прототипів об'єктів. Можливості технологій тривимірного моделювання можуть бути використаними у промисловості, побуті, науковій та освітній галузях.

2. Пререквізити, постреквізити.

Пререквізити

Базові знання шкільного курсу інформатики.

Постреквізити

Освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення освітнього компонента «3D-графіка та прототипування».

3. Мета і завдання освітнього компонента.

Метою вивчення освітнього компонента «3D-графіка та прототипування» є опанування здобувачами освіти теоретичних знань з тривимірної графіки та прототипування, набуття практичних умінь і навичок їх використання, ознайомлення із процесами виробництва та технологіями для створення прототипів, моделей, виробів тощо.

Основними **завданнями** освітнього компонента «3D-графіка та прототипування» є формування професійної компетентності майбутніх фахівців щодо застосування тривимірної графіки та прототипування, що базується на практичному застосуванні наукових, інформатичних, технічних та інженерних знань та вмінь.

Завершивши вивчення курсу студенти **будуть компетентними** в таких питаннях:

- вмітимуть використовувати програмні засоби тривимірного моделювання для 3D друку;
- здобудуть практичні навички з проектування та 3D прототипування;
- знатимуть технології та засоби 3D-проектування та 3D-прототипування;
- здійснюватимуть вибір матеріалів для виробів різного призначення;
- знатимуть будову 3D принтера та вмітимуть його обслуговувати;
- знати та застосовувати у професійній діяльності технології 3D прототипування.

4. Результати навчання (компетентності).

Результати навчання (компетентності)

Загальні:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні:

СК-1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів.

СК-2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.

СК-3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.

СК-5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

СК-8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.

Програмні результати навчання:

P02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

P04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

P06. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

P09. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям,

аргументувати власну позицію.

5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції	Практичні роботи	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю */Бали
Змістовий модуль 1. Основи 3D моделювання.						
Тема 1. Принципи 3D друку та історія його розвитку. Основні відомості про технології 3D друку: FDM, SLA, SLS, DLP, MJF та прототипування виробів.	12	2	2	8		IPC/1 0
Тема 2. Матеріали для 3D друку: пластики, смоли, метали, кераміка.	15	2	2	10	1	IPC/1 0
Тема 3. Програмне забезпечення для тривимірного моделювання. Моделювання в середовищі Autodesk Tinkercad.	23	2	10	10	1	IPC/2 0
Тема 4. Підготовка моделей до 3D-друку: редагування моделей, підготовка файлів для друку, налаштування принтера.	15	2	2	10	1	IPC/1 0
Тема 5. Конструкція і принцип роботи FDM 3D-принтера.	17	2	4	10	1	IPC/1 0
Тема 6. Конструкція і принцип роботи фотополімерного 3D-принтера.	18	2	4	10	2	IPC/1 0
Разом за змістовим модулем 1	100	12	24	58	6	70
Змістовий модуль 2. 3D моделювання та друк.						
Тема 7. Підготовка цифрової 3D-моделі до друку. Програми для перетворення цифрової моделі з проміжного формату в формат 3D-друку.	16	2	4	10		IPC/1 0
Тема 8. Підготовка 3D-принтера до роботи, калібрування і налаштування параметрів друку.	17	2	4	10	1	IPC/1 0
Тема 9. Принцип роботи 3D сканера. Ознайомлення з основами управління і налаштування 3D-сканерів. Технології сканування.	17	2	4	10	1	IPC/1 0
Разом за змістовим модулем 2	50	6	12	30	2	30
Усього годин / Балів	150	18	36	88	8	100

*Форма контролю: Т – тести, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат.

6. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Підвищення продуктивності 3D-друку: масове виробництво, автоматизація процесу друку, використання роботизованих систем.

2. Післяобробка моделі. Цілі і методи післяобробки моделі. Хімічна та механічна обробка.

3. Основні відомості про конструкції, керування та налаштування 3D-граверів та 3D-фрезерів.

4. Програми для експорту цифрової моделі у формат STL. Оцінювання якості підготовленої цифрової моделі, підготовка цифрової 3D-моделі до друку.
5. Правові норми відтворення моделей методом 3D-друку у різних галузях промисловості. Авторське право на 3D моделі та можливість копіювання товарів.
6. Засоби перегляду та редагування моделей для друку в форматі STL.
7. 3D-слайсери та отримання результату роботи слайсера – G-код. Редагування G-коду.
8. Принципи промислового виробництва та використання технологій 3D-друку.
9. Особливості практичного застосування та тенденції розвитку 3D-друку у різних галузях.
10. Контактні і безконтактні сканери. Технології сканування.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 червня 2022 року (https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/08/2022_%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB_%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B2_%D0%92%D0%9D%D0%A3_i%D0%BC._%D0%9B.%D0%A3._%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf) студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Політика щодо академічної доброчесності

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати усі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших здобувачів освіти;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань здобувачів освіти.

Під час навчання ЗО повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/03/Kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>).

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичних занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50 %). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю з освітнього компонента «3D-графіка та прототипування» є екзамен. Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі тестування (максимум – 60 балів) та виконання завдань тем змістових модулів (максимум – 40 балів).

До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, як опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу у т. ч. і матеріал самостійно, виконали практичні роботи. Модульний контроль проводиться у вигляді тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання студентами. За тестове завдання кожної модульної студент отримує 1 бал.

Рейтинг здобувача освіти з навчальної роботи визначається відповідно до «Положення про організацію контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти...» у Волинському національному університеті імені Лесі Українки.

Якщо у підсумку виконання усіх видів навчальної роботи з даної дисципліни здобувач освіти набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, здобувач освіти складає іспит. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна література

1. Мартинюк О. С. Тривимірне моделювання: крок у майбутнє науки, технологій, освіти. *Моделювання в навчальному процесі* : матеріали. Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (3-4 бер. 2017 р.) / уклад. Н. Головіна. Луцьк : Вежа-Друк, 2017. С. 7-10.

2. Мартинюк О.С. Тривимірне прототипування у STEM-навчанні майбутніх учителів природничо-технологічних дисциплін. *Фізика та освітні технології*, (1), 14-21. <https://doi.org/10.32782/pet-2021-1-3>

3. Мартинюк О.С. Тривимірне прототипування як складник STEM-технологій у конструктивно-технічній і науково-дослідній роботі студентів та учнів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. Вип. 25 : Управління

інформаційно-навчальним середовищем як концептуальна основа результативності фізико-технологічної освіти. С. 61-64.

4. Мартинюк О. С. Адитивні технології в конструктивно-технічній діяльності студентів і учнів. *Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях*: матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнар. участю, (Мелітополь, 11-13 вересня 2017р.) / [авт. кол. : Благодаренко Л. Ю., Кюрчев В. М., Сосницька Н. Л., Шут М. І. та ін.]. Мелітополь : ТОВ „Колор Принт”, 2017. С. 99-101.

5. Мосіюк О. О. Особливості вивчення 3D моделювання у процесі професійної підготовки майбутніх учителів інформатики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. Ужгород, 2018. № 2 (43). С.182–186

6. Романюк О. Н., Пойда С. А. 3D моделювання в контексті STEM. *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі*: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (18-19 квіт. 2019 р.). Київ, 2019. Ч. 2. С. 110-112.

Інтернет-ресурси

1. The 3D printing technologies. ULR: <https://www.aniwaa.com/3dprinting-technologies-and-the-3d-printing-process>.

2.Yusuf B. 3D Printing Technology Guide – Types of 3D Printing Explained. ULR: <https://all3dp.com/1/types-of-3d-printers-3d-printing-technology>.

онлайн-курси

- <https://www.tinkercad.com/dashboard>

- 3D Printing Basics від Simplify3D: <https://www.simplify3d.com/learning/3dprinting-basics/>

- 3D Printing from Zero to Hero від Udemy: <https://www.udemy.com/course/3dprinting-from-zero-to-hero/>

- Additive Manufacturing for Innovative Design and Production від Coursera: <https://www.coursera.org/learn/additive-manufacturing>

3D Printing for Entrepreneurs від Lynda: <https://www.lynda.com/CAD-tutorials/3DPrinting-Entrepreneurs/574680-2.html>

Introduction to 3D Printing: From Idea to Object від MIT OpenCourseWare: <https://ocw.mit.edu/resources/res-2-008-introduction-to-3d-printing-january-iap2017/index.htm>