МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор КНУТД
_____ Іван ГРИЩЕНКО
"__" _____ 2025 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

для здобуття ступеня магістр
зі спеціальності G8 Матеріалознавство
освітня програма Технології 3Д друку

РЕКОМЕНДОВАНО
на засіданні кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження
Протокол № __13___
від "_12_"__березня_____2025 р.

Зав. кафедри ХТР
_____ Вікторія ПЛАВАН

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО
Вченою Радою факультету Хімічних та біофармацевтичних технологій
Протокол №__9___
"_17_"__березня_ 2025 р.

Декана факультету ХБТ
_____ Тетяна ДЕРКАЧ

Київ – 2025

ВСТУП

До складу фахового іспиту входять питання з наступних дисциплін: "Полімерне матеріалознавство", "Технологія та устаткування переробки полімерів", «Основи комп'ютерної техніки», «Інженерна графіка».

ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ ТА ЇХ КОРОТКИЙ ЗМІСТ

Дисципліна "Полімерне матеріалознавство" допомагає студентам робити правильний вибір типів полімерних матеріалів в залежності від їх властивостей та забезпечує можливість раціонального використання полімерних матеріалів у виробничих процесах, що є критичним для їхньої успішної кар'єри в цій галузі.

Дисципліна охоплює такі питання:

1. Розуміння полімерних матеріалів: вивчення фізичних, хімічних та механічних властивостей полімерів, їх структури та взаємодії з навколишнім середовищем, що дозволяє ефективно вибирати і оптимізувати полімерні матеріали для конкретних друкарських завдань.
2. Використання виробничих технологій: ознайомлення з процесами виробництва полімерних матеріалів, їх переробки та вторинного перероблення для розуміння процесів, які лежать в основі виробництва матеріалів для 3Д друку.
3. Вибір оптимальних матеріалів для друку: знання про властивості полімерних матеріалів дозволяє вибирати найбільш підходящі матеріали для конкретних друкарських завдань, забезпечуючи оптимальну якість та функціональність виготовлених деталей.
4. Розробка нових матеріалів: вивчення процесів синтезу та модифікації полімерних матеріалів, що сприяє розробці та інноваціям в галузі нових матеріалів для 3Д друку.

Дисципліна "Технологія та устаткування переробки полімерів" є важливою для підготовки спеціалістів в області "Технології 3Д друку". Вона допомагає студентам отримати необхідні знання та навички щодо технологій обробки полімерних матеріалів, які широко використовуються у процесі 3Д друку.

Дисципліна охоплює такі питання:

1. Основні методи виробництва полімерних матеріалів: процеси синтезу та виробництва полімерів.
2. Властивості різних типів полімерів: фізичні, хімічні, термічні властивості, стійкість до впливу зовнішніх факторів.
3. Технології переробки полімерів: екструзія, лиття, формування, пресування, волочіння, ламінування.
4. Використання устаткування для переробки полімерів: екструдери, литєві, формувальні машини, каландри, вакуумні преси тощо.

5. Принципи вибору полімерних матеріалів для 3Д друку: властивості матеріалів, сумісність з друкарським обладнанням, вимоги до кінцевого продукту.
6. Проблеми якості та контролю виробництва полімерних виробів: визначення параметрів якості, моніторинг виробничих процесів, якість кінцевого продукту.
7. Технології вторинного перероблення полімерів та їх використання в 3Д друці: рециклінг, вторинне використання, відновлення полімерних матеріалів.

Дисципліна "Основи комп'ютерної техніки" дозволяє майбутнім фахівцям з технологій 3Д друку набути знань у сфері програмного забезпечення, взаємодії з комп'ютерною технікою, що є необхідним для їх успішної роботи в цій галузі.

Дисципліна охоплює такі питання:

1. Розуміння принципів роботи комп'ютерів: вивчення основних принципів будови та функціонування комп'ютерних систем, що допомагає краще розуміти, як працюють комп'ютери, як вони взаємодіють із програмним забезпеченням та апаратними засобами.
2. Використання спеціалізованого програмного забезпечення: знайомство з різноманітними програмами для комп'ютерного моделювання та дизайну, які використовуються в технології 3Д друку.
3. Взаємодія з обладнанням: розуміння основних принципів роботи комп'ютерів дозволяє легко взаємодіяти з обладнанням, таким як 3Д принтери, забезпечуючи правильну підготовку та виконання друкарських завдань.
4. Розвиток навичок програмування: деякі курси з комп'ютерної техніки можуть включати в себе основи програмування, що є корисним для розуміння про технічні аспекти 3Д друку та його програмне забезпечення.

Дисципліна "Інженерна графіка" забезпечує набуття студентами знань, що дозволяють впевнено та ефективного використовувати комп'ютерні інструменти для створення та редагування технічних креслень, що є важливим етапом у процесі проектування та виробництва просторових об'єктів.

Дисципліна охоплює такі питання:

1. Вивчення основ проектування: основні принципи та методи проектування технічних об'єктів із застосуванням різних видів проекцій, розмірних систем, масштабування та інших аспектів інженерної графіки, що дозволяє розробляти деталізовані та точні креслення для подальшого використання у просторовому моделюванні та друці.
2. Оволодіння комп'ютерними інструментами: використання спеціалізованих програм для створення технічних креслень, такі як

AutoCAD, SolidWorks, Blender, Autodesk Maya, Fusion 360, що дозволяє створювати та редагувати креслення на високому рівні.

3. Підготовка до виробництва: знання основ інженерної графіки дозволяє створювати моделі, які готові до виробництва на 3Д принтерах. Розуміння способів оптимізації моделей для друку, а також підготовки їх до виробництва за допомогою різних технологій 3Д друку.
4. Розвиток творчих навичок: вивчення інженерної графіки сприяє розвитку творчих здібностей, уяви та просторового мислення, що дозволяє втілювати ідеї у вигляді тривимірних об'єктів та виробів.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВИЙ ІСПИТ

1. Властивості полімерів: механічні (міцність, еластичність, в'язкість), теплові (тепло- та холодостійкість, теплопровідність), електричні (електрична провідність, діелектрична проникність), магнітні.
2. Хімічні властивості полімерів: хімічна стійкість, хімічна реактивність, реакції деградації та рециклінгу.
3. Структура полімерів та їх властивості: молекулярна будова, взаємодія мономерів, полімеризаційні процеси.
4. Хімічний склад та властивості різних типів полімерів.
5. Методи синтезу полімерів: поліконденсація.
6. Методи синтезу полімерів: полімеризація та реакції додавання.
7. Модифікація полімерів: додавання наповнювачів, стабілізаторів, пігментів для покращення властивостей полімерів.
8. Вплив вологи, тепла, ультрафіолетового випромінювання на властивості полімерів.
9. Застосування фізико-хімічних методів аналізу для вивчення структури та властивостей полімерних матеріалів.
10. Класифікація полімерних матеріалів за різними ознаками.
11. Технологічні властивості полімерів, їх вплив на процеси переробки.
12. Методи виробництва полімерних матеріалів.
13. Застосування полімерів у промисловому виробництві.
14. Проблеми утилізації відходів полімерних матеріалів.
15. Інноваційні розробки у сфері полімерних матеріалів.
16. Підготовчі операції при організації технологічного процесу переробки полімерних матеріалів.
17. Допоміжне устаткування в технологіях переробки полімерних матеріалів.
18. Технології переробки полімерів: лиття, пресування, екструзія, ламінування тощо.
19. Устаткування для переробки полімерів: екструдери, литтєві машини.
20. Технологічний процес отримання плівкових полімерних виробів – види, особливості, застосування.

21. Технології виробництва полімерних труб – особливості процесу, принципи вибору сировини.
22. Технології виробництва контейнерів з полімерних матеріалів. Особливості вибору сировини та устаткування.
23. Технології виробництва пляшок з полімерних матеріалів. Особливості вибору сировини та устаткування.
24. Технології вторинного перероблення полімерів та їх використання в екологічно чистих процесах.
25. Термостійкі полімери: властивості, використання.
26. Розчинення і набухання полімерів.
27. Методи зниження горючості полімерних матеріалів.
28. Отримання полімерних матеріалів з електропровідними властивостями.
29. Способи затвердівання термореактивних полімерів.
30. Основи архітектури комп'ютера.
31. Функції та характеристики компонентів комп'ютера (процесор, пам'ять, дискові накопичувачі, відеокарта тощо).
32. Операційні системи та їх основні функції.
33. Принципи та методи роботи мережі.
34. Основи програмування та алгоритмізація.
35. Засоби взаємодії з комп'ютером (клавіатура, миша, монітор тощо).
36. Основи комп'ютерної безпеки та захисту інформації.
37. Основи архітектури й проектування комп'ютерних систем.
38. Історія та розвиток комп'ютерної техніки.
39. Перспективи розвитку комп'ютерної техніки та технологій.
40. Основи комп'ютерної графіки: растрова та векторна графіка.
41. Поняття пікселів та їх властивості.
42. Поняття векторів та їх використання для представлення геометричних об'єктів.
43. Основні типи форматів зображень: JPEG, PNG, GIF, SVG тощо.
44. Основні принципи та інструменти просторового моделювання: використання програмного забезпечення для створення тривимірних об'єктів та сцен.
45. Основи роботи з просторовим інтерфейсом: переміщення, обертання та масштабування об'єктів.
46. Використання базових інструментів моделювання: створення примітивів, редагування вершин та ребер, застосування масок тощо.
47. Використання інструментів для створення текстур та матеріалів.
48. Техніки моделювання: створення базових геометричних форм: куби, сфери, циліндри, конуси тощо.
49. Використання модифікаторів та деформаторів для створення складних форм: згинання, розтягування, обтяження, торкання тощо.
50. Використання інструментів для створення складних об'єктів: анімаційних переходів, об'єднання та розділення об'єктів, додавання деталей та аксесуарів.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Структура полімерів: молекулярна будова, взаємодія мономерів, полімеризаційні процеси.
2. Використання інструментів для створення складних об'єктів: анімаційних переходів, об'єднання та розділення об'єктів, додавання деталей та аксесуарів

Протокол № 13 від 12 березня 2025 року.

КРИТЕРІЇ
оцінювання відповідей фахового іспиту
для здобуття ступеня магістр
зі спеціальності G8 Матеріалознавство
освітня програма Технології 3Д друку

Критерії оцінки базуються на диференційному аналізі виконання обсягу завдань іспиту з урахуванням наявних помилок.

Для цього необхідно визначити:

- обсяг відповідей на питання в білеті, який оцінюється балами (від 0 до 200);
- наявність помилок.

Загальна оцінка в національній шкалі за виконані відповіді на питання білету визначаються згідно таблиці

Шкала оцінювання	Критерії оцінювання
Теоретичне питання № 1	
100	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання, продемонстровано глибокі знання понятійного апарату і літературних джерел, уміння аргументувати свою відповідь, наведено приклади
89	В основному відповідь на поставлене питання правильна, але є несуттєві неточності
79	Відповідь на поставлене питання загалом наведено, але не має переконливої аргументації відповіді, характеристики певних об'єктів
69	Відповідь показує посереднє знання основного програмного матеріалу, містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
59	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки
0	Відповідь неправильна або відсутня

Шкала оцінювання	Критерії оцінювання
Теоретичне питання № 2	
100	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання, продемонстровано глибокі знання понятійного апарату і літературних джерел, уміння аргументувати свою відповідь, наведено приклади
90	В основному відповідь на поставлене питання правильна, але є несуттєві неточності
80	Відповідь на поставлене питання загалом наведено, але не має переконливої аргументації відповіді, характеристики певних об'єктів
70	Відповідь показує посереднє знання основного програмного матеріалу, містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
60	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки
0	Відповідь неправильна або відсутня

Загальна оцінка у балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
180-200	A	відмінно
160-179	B	добре
140-159	C	
120-139	D	задовільно
100-119	E	
0-99	F	не склав

Характер питання фахового іспиту	Оцінка в системі ECTS					
	A	B	C	D	E	F
Теоретичне питання № 1 Теоретичне питання № 2	100-90 100-90	89-80 90-80	79-70 80-70	69-60 70-60	59-50 60-50	49-0 50-0
Всього балів	200-180	179-160	159-140	139-120	119-100	99-0
Оцінка в національній шкалі	відмінно	Добре		задовільно		не склав

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Матеріалознавство: навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай. – Дніпро: Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», 2021. – 243 с.
2. Матеріалознавство [Електронний ресурс]: наук.-допом. бібліогр. покажч. / Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Бібліотека ; уклад. Л. Дейнека. – Електрон. текст. дані. – Луцьк, 2022.
3. Мигалина Ю.В., Козарь О.П. Основи хімії та фізико-хімії полімерів. – Київ: Кондор, 2018. – 325 с.
4. Мікульонок І. О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів [Електронний ресурс]: навч. посіб. / І. О. Мікульонок; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2-ге вид., перероб. та допов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 293 с.
5. Прикладне матеріалознавство: підручник для вищих навчальних закладів III-IV ступенів акредитації / Авт. колектив: Сушко О.В., Посвятенко Е.К., Кюрчев С.В., Лодяков С.І. – Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2019.
6. Стельмах Н. В. Технології складання в автоматизованому виробництві. Комп'ютерний практикум. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 77с.
7. Суберляк О.В., Скорохода В.Й., Семенюк Н.Б. Теоретичні основи хімії та технології полімерів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 340 с.
8. David J. Introduction to Computer Graphics. 2021. – 456 p.
9. Giesecke, Frederick E., et al. *Technical drawing with engineering graphics*. Peachpit Press, 2023. – 2143 p.
10. Guojian Junjie Wang Yuan. Polymer Synthesis: Modern Methods and technologies (De Gruyter STEM). De Gruyter, Year: 2020. –332 p.
11. John M. Blain. The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling and Animation 2023. –356 p.
12. Perrin D. (ed.) Recycled Polymers: Eco-Design, Structure/Property Relationships and Compatibility MDPI, Year: 2024-245 p.
13. Rusen E. (ed.). Polymers Synthesis and Characterization. MDPI, Year: 2023. – 771p.
14. Weiqiang Liu, Jie Han, Fabrizio Lombardi. Design and Applications of Emerging Computer Systems. 2024.-745p.
15. Zeid, Ibrahim. *Mastering Solidworks*. Macromedia Press, 2021. – 560p.