



ПО 02 Моделювання процесів та обладнання видавництва і поліграфії

Силабус освітнього компонента

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо- науковий)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>186 Видавництво та поліграфія</i>
Освітня програма	<i>Видавництво та поліграфія</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, 2 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (150 год.: 36 год. лекції, 36 год. практичні роботи, 78 год. – СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	<i>Rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>професор кафедри репрографії, доктор технічних наук, професор, Штефан Євгеній Васильович, eshtefan@ukr.net</i> Практичні / Семінарські: <i>професор кафедри репрографії, доктор технічних наук, професор, Штефан Євгеній Васильович, eshtefan@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7040</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є вивчення методів моделювання, що дозволяють ефективно використовувати сучасні засоби обчислювальної техніки і спеціалізовані пакети прикладних програм для розроблення інформаційних технологій аналізу деформаційних, адгезійних, оптичних, теплових, масообмінних, електромагнітних та ін. явищ при дослідженні процесів та обладнання видавничо-поліграфічних виробництв.

Предмет дисципліни: теоретичні положення та прикладні засади розроблення цифрових моделей процесів та обладнання поліграфічних технологій, що дозволяють дослідити взаємозалежності відповідних конструктивно-технологічних параметрів.

Міждисциплінарні зв'язки:

Дисципліна завершує нормативну освітню складову навчання за ОНП та є підґрунтям для опанування вибіркового освітнього компонента ОНП і наукової роботи за темою дисертації доктора філософії.

Інтегральна компетентність:

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері видавництва та поліграфії, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2 Здатність розробляти проекти та управляти ними; ЗК 3 Здатність виявляти та розв'язувати комплексні проблеми у сфері видавництва та поліграфії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності; ЗК 4 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу нових та складних ідей.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 2 Здатність інтегрувати знання з різних галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні комплексних проблем видавництва та поліграфії під час проведення досліджень; СК 4 Здатність застосовувати сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення, відповідні математичні, наукові і технічні методи у науковій та освітній діяльності; СК 5 Здатність ініціювати, розробляти та реалізовувати дослідницькі та інноваційні проекти у сфері видавництва та поліграфії, планувати й організовувати роботу дослідницьких колективів; СК 6 Здатність здійснювати та організовувати науково-педагогічну діяльність у закладах вищої та фахової передвищої освіти; СК 7 Здатність розробляти нові та удосконалювати наявні технологічні процеси та види продукції у сфері видавництва та поліграфії, видавничі системи та апаратно-програмне забезпечення видавничо-поліграфічного виробництва; СК 8 Здатність до розроблення наукових і методологічних основ проектування, створення, дослідження і впровадження у виробництво нових технологій, обладнання, друкованих, мультимедійних, кросмедійних та комбінованих видань, паковань, матеріалів та технологічного забезпечення видавництва та поліграфії; СК 10 Здатність презентувати результати наукових досліджень та оприлюднювати їх державною, англійською та/або іншою іноземною мовою.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 3 Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявну науково-технічну інформацію; ПРН 6 Розробляти, досліджувати, удосконалювати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері видавництва та поліграфії та інших напрямів; ПРН 7 Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають змогу переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми видавництва та поліграфії з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; ПРН 10 Застосовувати принципи, методи, засоби та технології системно-структурного підходу, багатофакторних та багатопараметричних теоретичних та емпіричних досліджень, побудови математичних моделей та верифікації результатів моделювання, методів оптимізації, базових алгоритмів моделювання виробів і технологічних процесів та прийняття оптимальних рішень, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних виробів та технологій у видавництві та поліграфії та дотичних міждисциплінарних напрямках. здійснювати системні дії під час реалізації наукових досліджень та креативності; ПРН 12 Знати та розуміти структуру та функції загальнонаукової філософської концепції наукового світогляду, ролі науки, її впливу на суспільні процеси та розвиток сучасної цивілізації.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити дисципліни:

Дисципліна передбачає опанування:

- навчальної дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника - ЗО 3

Методологія науково-дослідницької діяльності

Постреквізити дисципліни:

Дисципліна є підґрунтям для опанування:

- навчальної дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника - ЗО 6 Педагогічна практика;
- освітніх компонентів для здобуття глибинних знань зі спеціальності - ПО 3 Теоретичні та практичні основи забезпечення зносостійкості у видавництві та поліграфії;
- вибіркового освітніх компонентів В 1;
- наукової роботи за темою дисертації доктора філософії.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Основні принципи моделювання закономірностей поліграфічних технологій.

Тема 2. Поняття об'єктної моделі у середовищі поліграфічних технологій.

Тема 3. Теоретичні основи опрацювання інформаційного, енергетичного і матеріального потоків у процесах репродукування друкарськими засобами.

Тема 4. Загальна концепція побудови математичних моделей процесів та обладнання видавництва і поліграфії

Тема 5. Методи постановки та розв'язання крайових задач математичної фізики, що дозволяють аналізувати закономірності поліграфічних технологій цифровими засобами.

Тема 6. Методи відображення об'єктних моделей у вигляді цифрових засобів на основі об'єктно - орієнтованих технологій.

Тема 7. Принципи проведення обчислювального експерименту.

Тема 8. Цифрове опрацювання зображень та синтез кольору в процесах друкарського кольоровідтворення.

Тема 9. Проведення обчислювальних експериментів з використанням спеціалізованого програмного забезпечення (на прикладах цифрових моделей ANSYS, COSMOS, FlowVision).

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Штефан Є.В. Методи цифрового управління поліграфічними процесами /Є.В.Штефан, Т.А. Поїк, О.В. Зоренко, О. П. Шостачук // Технологія і техніка друкарства. — 2021. — № 2(72). — С. 54–63. [https://DOI.org/ 10.20535/2077-7264.2 \(72\).2021.242474](https://DOI.org/10.20535/2077-7264.2(72).2021.242474)
2. Sichevska, V. Senkivskyy, S. Babichev, O. Khamula. Information Technology of Forming the Quality of Art and Technical Design of Books // DCSMart'2019: 1st International Workshop on Digital Content & Smart Multimedia. December 23-25, 2019. Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine.
3. Штефан Є.В. Моделювання зневоднення дисперсних матеріалів при виготовленні друкарського паперу /Є.В.Штефан, О.В. Зоренко // Технологія і техніка друкарства. — 2021. — № 3(73). — С. 59–70. DOI: 10.20535/2077-7264.3(73).2021.253702
4. Oleksandr Paliukh, Development of information support for simulation of the process of deformation of root polymer plate in book blocks sewed with threads/Oleksandr Paliukh, Petro Kyrychok, Yevheniy Shtefan, Andrii Titov// Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, №5 5/1 (119) 2022, (p. 62–73). DOI: 10.15587/1729-4061.2022.265869, <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/265869>
5. Shtefan, Y., Zorenko, O., & Kolomiets, A. (2023). Engineering and technical support for the printing production start-up creation. Technology and Technique of Typography (Tekhnolohiia I Tekhnika Drukarstva), №2(80), 33–41. [https:// DOI: 10.20535/2077-7264.2\(80\).2023.288812](https://DOI:10.20535/2077-7264.2(80).2023.288812)
6. Технологічне забезпечення якості та експлуатаційних властивостей книг з напівжорсткими обкладинками: монографія/ Олександр Палюх.-Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2022.-196 с.
7. Михайлов А. О., Штефан Є. В., Михайлов О. В. Моделювання процесів виготовлення тонкостінних втулок з поруватих заготовок з використанням прямого видавлювання та радіального ущільнення. Успіхи матеріалознавства. Київ: ІПМ ім. І. М. Францевича НАН України, 2023. № 7. С.19 – 26. DOI: [10.15407/materials](https://doi.org/10.15407/materials) <http://www.materials.kiev.ua/issue/224/article/3529>
8. Яганов, П. О. (2023). Моделювання технічних систем і технологічних процесів: вибрані розділи. Регресійний аналіз. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського.

<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/5c09da47-af50-425a-8aea-d2bb9c20261e/content>.

9. Величко, В., Войнова, С., Граняк, В., Іванова, Л., Котлик, С., Кудряшова, А., Кунеп, Т., Малахов, К., Піх, І., Пунченко, Н., Сенківський, В., Сергєєва, О., Соколова, О., Федосов, С., Хошаба, О., Цира, О., Чаплінський, Ю., Гурський, О., Завертайло, К., Котлик, Д. (2023). Нові інформаційні технології, моделювання та автоматизація. arXiv preprint arXiv:2301.01028. <https://arxiv.org/abs/2301.01028>

Допоміжна навчальна література

10. Кудряшова, А. В. (2023). Методологічні основи інформаційних технологій формування й оцінювання якості післядрукарських процесів: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Українська академія друкарства <https://www.uad.edu.ua/uploads/2023/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%9A%D1%83%D0%B4%D1%80%D1%8F%D1%88%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20.pdf>

11. Воронцов, Б. С., Бецко, Ю. М., & Мельник, О. О. (2023). Комп'ютерне моделювання технологічних процесів: навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» за освітньо-науковою програмою магістерської підготовки «Технологія машинобудування» [Електронний ресурс]. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 186 с. [file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Kompiutorne_modeliuvannia%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Kompiutorne_modeliuvannia%20(1).pdf)

12. Жученко, А. І., Ладієва, Л. Р., Піргач, М. С., Жураковський, Я. Ю. (2021). Математичне моделювання процесів і систем: навчальний посібник [Електронний ресурс]. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 1 файл (5,6 МБ). <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/16799921-0872-4776-b522-2cd34d2ac13a/content>

13. Скачков О., Скачкова І., Калініна О. (2021). Моделювання бізнес-процесів впровадження концепції TPM на підприємстві. Проблеми і перспективи розвитку підприємництва, (26), с. 122–131. <http://ppb.khadi.kharkov.ua/article/view/236366>

14. Alquraish, M. (2022). Modeling and simulation of manufacturing processes and systems: Overview of tools, challenges, and future opportunities. Engineering, Technology & Applied Science Research, 12(6), 9779–9786. https://www.researchgate.net/publication/366334289_Modeling_and_Simulation_of_Manufacturing_Processes_and_Systems_Overview_of_Tools_Challenges_and_Future_Opportunities
Meier, C., Fuchs, S. L., Much, N., Nitzler, J., Penny, R. W., Praegla, P. M., Pröll, S. D., Sun, Y., Weissbach, R., Schreter, M., Hodge, N. E., Hart, A. J., & Wall, W. A. (2021). Physics-based modeling and predictive simulation of powder bed fusion additive manufacturing across length scales. https://www.researchgate.net/publication/350542716_Physics-Based_Modeling_and_Predictive_Simulation_of_Powder_Bed_Fusion_Additive_Manufacturing_Across_Length_Scales

15. Waseem, M. (2024). Using simulation to teach research. Clinical Researcher, 38(2). <https://acrpn.net.org/2024/04/12/using-simulation-to-teach-research>

16. Pyzer-Knapp, E. O., Manica, M., Staar, P., Morin, L., Ruch, P., Laino, T., Smith, J. R., & Curioni, A. (2025). Foundation models for materials discovery – current state and future directions. npj Computational Materials, 11, Article 61. <https://www.nature.com/articles/s41524-025-01538-0>

17. Прикладні аспекти обчислювальної механіки [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Доктор філософії» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» ден. та заочн. форм навч. / уклад.: А.П. Бовсуновський. К.: НУХТ, 2020.- 19 с.

18. Турчин Ю. І. Експоненціальна заміна у методі скінченних елементів для рівнянь адвекції-дифузії. // Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології. Науковий збірник. – 2017. – Випуск 24. – С. 111–117.

19. Соколовський Я.І. Моделювання та оптимізація технологічних режимів сушіння деревини / Я.І. Соколовський, А.В. Бакалець // Вісник Національного університету

"Львівська політехніка". Серія: Комп'ютерна інженерія та інформаційні технології. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2008. – Вип. 629. – С. 105-111.

20. Чапля, Є. Я. Математичне моделювання дифузійних процесів у випадкових і регулярних структурах / Є. Я. Чапля, О. Ю. Чернуха. — Київ: Наук. думка, 2009. — 303 с.

21. Морфлюк В. Ф. Проблемно-орієнтовані засоби цифрового управління процесом друку / В. Ф. Морфлюк [Текст] : навч. посібник з грифом НТУУ «КПІ». – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 216 с.

22. Чехман Я. І. Друкарське устаткування / Я. І. Чехман, В. Т. Сенкус, В. П. Дідич, В. О. Босак [Текст]: підруч. — Львів: УАД, 2005. — 468 с.

Інформаційні ресурси

23. 1.Науково-технічна бібліотека ім. Г. І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського

24. <http://www.library.kpi.ua>

25. 2. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського

26. <http://www.el.kpi.ua>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні методи навчання для лекційних занять – пояснювально-ілюстративний метод чи інформаційно-рецептивний – одержання знань з електронних презентацій, навчально-методичної літератури та сприйняття та осмислення наведеної інформації, фактів, оцінок, висновків. Також наочний метод, де джерелом знань є ілюстративні презентації спостережуваних наочних прикладів, демонстрація матеріалів фірм-розробників і постачальників технологій, апаратно-програмного забезпечення, обладнання і матеріалів. Репродуктивний метод застосовується у процесі виконання лабораторних робіт, які виконуються за рекомендаціями на прикладах для засвоєння і відтворення засвоюваних знань. Аспіранту на першому занятті видається весь перелік тем, лабораторних робіт, методик виконання, захисту та оцінювання робіт. Рівень опанування матеріалу (як практичного, так і теоретичного) визначається викладачем за результатами захисту кожної лабораторної роботи. Опанування навчальної дисципліни надасть змогу реалізувати програмні результати навчання таким чином:

5.1. Лекційні заняття

№	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Вступ. Основні принципи моделювання закономірностей поліграфічних технологій. 1. Роль методів математичного моделювання при дослідженні процесів поліграфічних технологій. 2. Основні поняття математичного моделювання: оригінал, модель, моделювання. 3. Мета побудови математичної моделі. 4. Об'єкти моделювання. Параметри об'єктів моделювання. 5. Етапи математичного моделювання. 6. Фізичне моделювання. Його переваги та недоліки.
2	Поняття об'єктної моделі у середовищі поліграфічних технологій. 1. Ідентифікація об'єктних моделей на основі ознак, поведінки, визначення класів відповідно технологічних особливостей проведення окремих поліграфічних операцій. 2. Створення інформаційних моделей об'єктів досліджень на основі систематизації технологічних параметрів процесів друкування. 3. Принципи створення та еволюція об'єктно - орієнтованих мов програмування, синтаксис та семантика написання прикладних програм на проблемно-орієнтованій мові, структурна організація прикладних програм на основі обчислювальних модулів та програмної оболонки.
3	Теоретичні основи опрацювання інформаційного, енергетичного і матеріального потоків у процесах репродукування друкарськими засобами. 1. Принципи репродукування друкарськими засобами. 2. Теоретичні основи взаємодії енергетичного, інформаційного і матеріального потоків у

	процесах репродукування. 3. Процес друкування і формування відбитка.
4	Загальна концепція побудови математичних моделей процесів та обладнання видавництва і поліграфії 1. Створення аналітичної моделі. 2. Розробка алгоритму розв'язку задачі на основі аналітичної моделі. 3. Реалізація алгоритму розв'язку задачі за допомогою цифрової моделі.
5	Методи постановки та розв'язання крайових задач математичної фізики, що дозволяють аналізувати закономірності поліграфічних технологій цифровими засобами. 1. Технології алгебраїзації крайових задач. 2. Метод скінчених елементів. 3. Метод скінчених різниць. 4. Метод граничних інтегральних рівнянь.
6	Методи відображення об'єктних моделей у вигляді цифрових засобів на основі об'єктно - орієнтованих технологій. 1. Принципи побудови об'єктної моделі. Абстрагування; інкапсуляція; модульність; ієрархія; типізація; паралелізм; збереженість. 2. Концепції проектування цифрових систем управління поліграфічними процесами, CAD, CAE, CAM, CASE, CALS технології. 3. Імітаційне моделювання. Створення програмно-технічних засобів на основі компіляції фізичного та імітаційного моделювання. Дидактичні засоби: проектор, презентація.
7	Принципи проведення обчислювального експерименту. 1. Постановки задачі дослідження. 2. Вибір ефективного методу вирішення задачі. 3. Реалізація розрахункового алгоритму у вигляді програмної системи.
8	Цифрове опрацювання зображень та синтез кольору в процесах друкарського кольоровідтворення. 1. Методика вимірювання кольору у кольориметричних системах 2. Комп'ютеризація кольоровідтворення. 3. Кольоровідтворення у репродукуванні.
9	Проведення обчислювальних експериментів з використанням спеціалізованого програмного забезпечення (на прикладах цифрових моделей ANSYS, COSMOS, FlowVision). 1. Особливості використання цифрових моделей для аналізу закономірностей технологічних операцій поліграфічних виробництв; 2. Метод побудови задачі для обчислень згідно поставленої проблеми; 3. Складання плану обчислювальних експериментів.

5.2. Практичні заняття

Основне завдання циклу практичних занять – більш глибоке вивчення окремих теоретичних питань, поданих в лекційному циклі.

№	Назва теми заняття	Кількість годин СРС
1	Для обраних предмету та об'єкту дисертаційного дослідження розробити інформаційну модель об'єкта досліджень на основі систематизації технологічних параметрів відповідних друкарських процесів.	6
2	З використанням концепції "чорна скринька" розробити у модель взаємодії матеріальних, енергетичних та інформаційних потоків відповідно обраному об'єкту досліджень.	6
3	Сформулювати фізико-хімічні аспекти взаємодії елементів у друкарському контакті в процесі друкування і формування відбитка.	6

4	Сформулювати теоретичні аспекти заданої предметної області дисертаційного дослідження .	6
5	На основі теоретичних аспектів заданої предметної області сформулювати крайову задачу математичної фізики для заданої технологічної операції друкарського процесу.	4
6	З використанням CAD, CAE, CAM, CASE, CALS технології розробити структуру математичної моделі обраного об'єкту досліджень.	4
7	З використанням запропонованої математичної моделі розробити план проведення обчислювальних експериментів у межах предметної області дисертаційного дослідження.	4
Всього:		36

6. Самостійна робота аспіранта

Самостійна робота аспірантів передбачена у вигляді більш глибокого опрацювання матеріалів лекцій, виконання практичних завдань та, за необхідності, підготовки до складання заліку.

№	Завдання	Кількість годин СРС
1	Для обраних предмету та об'єкту дисертаційного дослідження розробити інформаційну модель об'єкта досліджень на основі систематизації технологічних параметрів відповідних друкарських процесів. - Відпрацювання теми лекційного заняття за конспектом лекції та рекомендованої літератури. - Підготовка до практичного заняття. - Робота аспіранта полягає у: - формулюванні предмету та об'єкту дисертаційного дослідження; - визначенні технологічних параметрів відповідних друкарських процесів; визначенні об'єктів моделювання; - пошуку інформації в мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. - Підготувати звітні матеріали.	8
2	З використанням концепції "чорна скринька" розробити у модель взаємодії матеріальних, енергетичних та інформаційних потоків відповідно обраному об'єкту досліджень. - Відпрацювання теми лекційного заняття за конспектом лекції та рекомендованої літератури. - Підготовка до практичного заняття. Робота аспіранта полягає у пошуку інформації в мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. - Розробити розрахункову схему «чорна скриня» - Підготувати звітні матеріали	8
3	Створення об'єктної моделі у середовищі поліграфічних технологій. - Відпрацювання теми лекційного заняття за конспектом лекції та рекомендованої літератури. - Підготовка до практичного заняття. Робота аспіранта полягає у пошуку інформації в мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. - Розробити об'єктні моделі згідно проблеми дисертаційного дослідження.	8

	– Підготувати звітні матеріали.	
4	Розробити метод модельного відображення фізико-хімічних аспектів у процесі друкування, формування та експлуатації поліграфічного відбитку. – Відпрацювання теми лекційного заняття за конспектом лекції та рекомендованої літератури. – Підготовка до практичного заняття. Робота аспіранта полягає у пошуку інформації в мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. – Розробити об'єктні моделі згідно проблеми дисертаційного дослідження. – Підготувати звітні матеріали.	8
5	Цифрове опрацювання зображень та синтез кольору в процесах друкарського кольоровідтворення. – Відпрацювання теми лекційного заняття за конспектом лекції та рекомендованої літератури. – Підготовка до практичного заняття. Робота аспіранта полягає у пошуку інформації в мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. – Розробити об'єктні моделі цифрового опрацювання зображень та синтезу кольору згідно проблеми дисертаційного дослідження. – Підготувати звітні матеріали.	8
6	Використання CAD, CAE, CAM, CASE, CALS технології для створення об'єктних моделей у середовищі поліграфічних технологій. – Відпрацювання теми лекційного заняття за конспектом лекції та рекомендованої літератури. – Підготовка до практичного заняття. Робота аспіранта полягає у пошуку інформації в мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. – Розробити об'єктні моделі з використанням CAD, CAE, CAM, CASE, CALS технології у межах проблеми дисертаційного дослідження. – Підготувати звітні матеріали.	8
7	Підготовка публікації за результатами самостійної роботи	15
8	Підготовка до екзамену	15
	Всього	78

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- аспірант має бути активним на практичних заняттях, готувати надані завдання згідно програми; під час заняття не використовувати телефон для особистих потреб, за винятком підготовки експрес-завдань, які надаються викладачем під час проведення заняття;
- при повному виконанні завдань у визначені терміни аспірант може отримати заохочувальні бали додатково до свого рейтингу за результатами виконання творчих робіт з дисципліни, оригінальна підготовка та звіт до практичних робіт, участі у наукових семінарах, симпозиумах, конференціях, розробці та реалізації власних проектів (стартапів);
- політика дедлайнів та перескладань. Усі практичні завдання мають складатися аспірантом згідно з розкладом занять. Усі заборговані роботи мають бути складені та захищені аспірантом напередодні семестрового контролю;
- аспірант має дотримуватись політики щодо академічної доброчесності (р.3 «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського»).

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

1. Рейтинг аспіранта з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що аспірант отримує за виконання практичних робіт.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Виконання практичних робіт:

- робота виконана у повному обсязі – 7 або 8 (для ПР 7) балів;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – $4 \div 3$ бали;
- робота не виконана або не захищена – 0 балів.

Семестровий контроль: **екзамен**

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних робіт та стартовий рейтинг не менше 40 балів.

5. На екзамені аспіранти виконують письмову контрольну роботу. У разі дистанційної форми навчання екзамен буде проходити в усній формі. Кожне завдання містить 2 теоретичних запитання і одне практичне завдання. Перелік запитань наведений у Рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне теоретичне запитання оцінюється у 15 балів, а практичне завдання 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 20-19 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 18-16 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 15-13 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

№ роботи ПР	Максимальна кількість балів		№ роботи ПР	Максимальна кількість балів	
	виконання	захист		виконання	захист
ПР1	4	3	ПР 5	4	3
ПР 2	4	3	ПР 6	4	3
ПР 3	4	3	ПР 7	4	4
ПР 4	4	3			
Стартовий рейтинг			50		
Екзамен			50		
Сума балів за семестр			100		

6. Сума стартових балів та балів за модульну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

9.1. Можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою – за погодженням з викладачем, із розглядом та затвердженням кафедрою

– до 30 балів семестрового рейтингу на заміну виконання окремих робіт комп'ютерного практикуму / лабораторних робіт.

9.2. Дистанційне навчання:

Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відео конференцій)

9.3. Питання до екзамену

1. Роль методів математичного моделювання при дослідженні процесів поліграфічних технологій.
2. Основні поняття математичного моделювання: оригінал, модель, моделювання.
3. Мета побудови математичної моделі. Об'єкти моделювання. Параметри об'єктів моделювання.
4. Етапи математичного моделювання.
5. Фізичне моделювання. Його переваги та недоліки.
6. Розробити схему проблемного орієнтування (на основі об'єктного мислення) у межах предметної області дисертаційного дослідження.
7. Сформулювати тему наукового дослідження. Визначити предмет дослідження. Визначити об'єкт дослідження (ОД).
8. Визначити властивості ОД з врахуванням синтезу "природної" та "штучної" складових. Сформулювати інноваційну/наукову/проектну ідею у межах дисертаційного дослідження.
9. У межах предметної галузі дисертаційного дослідження та проблемної орієнтації запропонувати модельний варіант проблемно-орієнтовані засобу (наприклад, типу програмно-технічного засобу). Надати соціально-філософське обґрунтування доцільності створення запропонованого варіанту.
10. Сформулювати вимоги до майбутнього засобу моделювання (наприклад, зручність, продуктивність, вартість, виживаність, надійність та ін.).
11. Визначити рівень проблемно-орієнтованого засобу моделювання за принципом «ілюзії простоти» (відношення кількості параметрів від розробника до кількості параметрів користувача).
12. Основні елементи інформаційної моделі типових процесів та обладнання видавництва і поліграфії.
13. Принципи побудови об'єктної моделі. Абстрагування; інкапсуляція; модульність; ієрархія; типізація; паралелізм; збереженість.
14. Концепції проектування цифрових моделей управління поліграфічними процесами, CAD, CAE, CAM, CASE, CALS технології.
15. Об'єктно – орієнтована методика побудови інформаційної моделі елементів технічних систем процесів та обладнання видавництва і поліграфії.
16. Базові принципи об'єктно – орієнтованої методики побудови інформаційної моделі процесів та обладнання видавництва і поліграфії.
17. Узагальнена інформаційна модель процесів визначення та стабілізації технологічних параметрів.
18. Розроблення інформаційної технології проектування процесів та обладнання поліграфічних виробництв.
19. Розроблення модельного середовища у проектуванні процесів та обладнання видавництва і поліграфії.
20. Об'єктно – орієнтований підхід створення цифрових моделей на базі CASE –технології.
21. Імітаційне моделювання. Створення програмно-технічних засобів на основі компіляції фізичного та імітаційного моделювання.
22. Об'єктно – орієнтоване моделювання.
23. Аналіз математичних моделей для визначення і стабілізації суміщення фарб.
24. Імітаційне моделювання. Створення програмно-технічних засобів на основі компіляції фізичного та імітаційного моделювання.
25. Об'єктно-орієнтована методологія створення програмних систем.

26. Базові інгредієнти об'єктно - орієнтованого програмування.
27. Цифрові моделі статистичного визначення та формування бази даних характеристик зволожувальних розчинів .
28. Методи постановки та розв'язання крайових задач математичної фізики, що дозволяють аналізувати закономірності поліграфічних технологій цифровими засобами.
29. Створення алгоритмічних моделей з використанням технології алгебраїзації крайових задач математичної фізики. Метод скінчених елементів. Метод скінчених різниць. Метод граничних інтегральних рівнянь.
30. Реалізація алгоритму розв'язку задачі у вигляді цифрової моделі.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: професор кафедри репрографії, *д.т.н., професор, Штефан Євгеній Васильович*

Ухвалено: кафедрою репрографії (протокол № 19 від 17.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією Навчально-наукового Видавничо-поліграфічного інституту (протокол № 5 від 24 червня 2024 р.