



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ, ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

**КАТАЛОГ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ
ВІЛЬНОГО ВИБОРУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
ГАЛУЗІ F
В МАГІСТРАТУРІ**



Даний документ є каталогом вибірових дисциплін професійної підготовки, які пропонуються для вибору здобувачам вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальностей F1 (113) - Прикладна математика, F3 (122) - Комп'ютерні науки для формування професійної частини індивідуальної освітньої траєкторії.

Вибір дисциплін здійснюється відповідно до чинного Положення про вибірові освітні компоненти з урахуванням наперед визначених організаційних та якісних обмежень. Мінімальна чисельність здобувачів вищої освіти, необхідна для організації викладання освітнього компоненту, становить 5 осіб. Максимальна кількість визначається з міркувань забезпечення належної якості освітнього процесу. Інформація щодо граничної кількості здобувачів освіти на кожний освітній компонент доводиться до відома здобувачів до початку процедури вибору через фіксацію у відповідній формі вибору.

Каталог введено в дію рішенням Вченої ради ННІ комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики, протокол № 7 від 20.01.2026.

ЗМІСТ

ОКВП 1.1 Математичні методи аналізу динаміки машин	3
ОКВП 1.2 Моделювання в САЕ системах (тільки для F3).....	4
ОКВП 1.3 Стек технологій проєктування WEB-застосунів	5
ОКВП 1.4 Методи обчислювального експерименту.....	6
ОКВП 1.5 Обчислювальна візуалізація.....	7
ОКВП 2.1 Програмування сучасних чисельних методів.....	8
ОКВП 2.2 Комп'ютерне розв'язання зв'язаних задач	9
ОКВП 2.3 Технології та інструменти DevOps-практик.....	10
ОКВП 2.4 Управління проєктами у сфері ІТ	11
ОКВП 2.5 Геометричне моделювання об'єктів, явищ і процесів	12
ОКВП 3.1 Розробка застосунків на основі компонентних підходів.....	13
ОКВП 3.2 Метаевристичні обчислювальні методи (тільки для F3).....	14
ОКВП 3.3 Методи штучного інтелекту в задачах управління БПЛА	15
ОКВП 3.4 Поглиблений курс програмування Java	16
ОКВП 3.5 Методи конструювання об'єктів в комп'ютерних системах	17
ОКВП 4.1 Математичні моделі композиційних матеріалів	18
ОКВП 4.2 Data-Driven підходи у моделюванні	19
ОКВП 4.3 Методи управління рухом робототехнічних систем	20
ОКВП 4.4 Основи бізнес-планування	21
ОКВП 4.5 Диференціальна геометрія поверхонь та багатовидів	22

ОКВП 1.1 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ МАШИН		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Грищенко Володимир Миколайович <u>Volodimir.Grischenko@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (ММІ)
Дисципліна спрямована на оволодіння основами структурного аналізу механізмів, вміння формулювати постановки задач дослідження динамічної поведінки машин в умовах зовнішніх навантажень; на засвоєння основних інженерних способів побудови їх розрахункових, приведених моделей, теоретичному обґрунтуванні прикладних підходів в динаміці машин; ознайомленню з основами аналізу конструкцій в системі комп'ютерної механіки з прикладами в Ansys Workbench та Octave; набуття навичок комп'ютерного моделювання динамічних процесів в ланках машин (геометричне моделювання, створення ескізів, об'ємної моделі, генерація СЕ-сітки, чисельні рішення задач і т д). Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Будувати математичні моделі складних систем і вибирати методи їх дослідження, реалізовувати побудовані моделі програмно та перевіряти їх адекватність за допомогою комп'ютерних технологій. ➤ Мати знання математично формалізувати постановку наукових та практичних задач, обирати математичний аналітичний або чисельний метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату. ➤ Володіти знаннями математичного опису різноманітних динамічних процесів, що можуть відбуватись в системах об'єктів проектування. Перелік ключових тем/модулів: 1. Моделювання машин та механізмів Ansys Workbench. 2. Комп'ютерне моделювання динамічних процесів. 3. Моделювання методом скінчених елементів. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні знання з базових понять математичного аналізу, теорії диференціальних рівнянь, теоретичної механіки, теоретичних основ моделювання фізичних процесів, теорії динамічних процесів.		

ОКВП 1.2 МОДЕЛЮВАННЯ В САЕ СИСТЕМАХ (тільки для F3)		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Мартиненко Геннадій Юрійович <u>Gennadii.Martynenko@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (ММІ)
Дисципліна спрямована на формування знань, вмінь та навичок, необхідних для практичного використання сучасних багатоцільових пакетів проектування та аналізу, а саме САЕ (Computer-Aided Engineering) системи скінченноелементного аналізу процесів ANSYS Workbench, з метою вирішення наукових та прикладних завдань в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння сучасними світовими тенденціями розвитку методів комп'ютерного моделювання об'єктів, а саме конструкцій або їх елементів, та спеціалізованого скінченноелементного аналізу процесів в конструкціях, а саме конструкційної міцності, теплопровідності та термопружності, власних та вільних коливань, моно- та багатільної динаміки, зв'язаних теплових та конструкційно міцнісних статичних, квазістатичних та динамічних явищ, в обсязі достатньому для застосування в практичній професійній діяльності. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Знати теоретичні основи і алгоритми скінченноелементного аналізу для задач міцності, теплопровідності, термопружності, коливань, динаміки та зв'язаних фізичних полів. ➤ Виконувати геометричне та скінченноелементне моделювання, формувати розрахункові моделі з граничними умовами й навантаженнями та оцінювати коректність результатів розрахунків. ➤ Застосовувати середовище ANSYS Workbench і засоби автоматизації на основі Python API (PyMAPDL) для виконання та аналізу інженерних розрахунків. Перелік ключових тем/модулів: 1. Статичний конструкційний скінченноелементний аналіз в ANSYS Workbench. 2. Термічний аналіз конструкцій в ANSYS Workbench. 3. Динамічний аналіз конструкцій в ANSYS Workbench. 4. Виведення результатів та автоматизація розрахунків в ANSYS Workbench.		
Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні знання з базових понять, постановок, підходів та методів програмування, математичного аналізу, моделювання та механіки деформівного твердого тіла, бажано теорії коливань та теорії теплопровідності, контактної механіки.		

ОКВП 1.3 СТЕК ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЄКТУВАННЯ WEB-ЗАСТОСУВАНЬ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Хорошун Андрій Сергійович <u>Andrii.Khoroshun@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Комп'ютерне моделювання процесів та систем (КМПС)
Дисципліна спрямована на формування у здобувачів вищої освіти цілісного розуміння сучасних підходів до проектування та реалізації web-застосувачів на основі поширених технологічних стеків і об'єктно-орієнтованих принципів. У межах курсу розглядаються архітектурні рішення клієнт-серверних систем, принципи побудови масштабованих і супровідних web-застосувачів, а також практичне застосування шаблонів проектування програмного забезпечення для організації взаємодії компонентів і підвищення якості програмної архітектури. Практична складова орієнтована на набуття навичок проектування та реалізації програмних компонентів із використанням типових шаблонів, що забезпечує здатність студентів створювати гнучкі, розширювані та надійні web-рішення. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Проектувати архітектуру та основні програмні компоненти web-застосувачів із використанням сучасних технологічних стеків з урахуванням вимог масштабованості, супровідності та безпеки. ➤ Застосовувати шаблони проектування програмного забезпечення під час розроблення web-застосувачів для організації взаємодії компонентів і повторного використання коду. ➤ Реалізовувати та аналізувати клієнт-серверну взаємодію в web-застосуваннях, оцінюючи ефективність прийнятих архітектурних рішень. Перелік ключових тем/модулів: 1. Архітектура web-застосувачів. 2. Принципи програмного проектування. 3. Породжувальні шаблони проектування. 4. Структурні шаблони проектування. 5. Поведінкові шаблони проектування. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання об'єктно-орієнтованого програмування, розуміння принципів клієнт-серверної взаємодії, початкові навички програмування однією з мов C++, Java або PHP, загальне уявлення про роботу web-застосувачів.		

ОКВП 1.4 МЕТОДИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Плаксі́й Ю́рій Андрі́йович <u>Yuriy.Plaksiy@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Комп'ютерне моделювання процесів та систем (КМПС)
Дисципліна присвячена вивченню методів обчислювального експерименту як формалізованого підходу до дослідження процесів і систем на основі математичного моделювання та планування експериментів. У межах курсу розглядаються повні й дробові факторні експерименти, ортогональні та центральні-композиційні плани, побудова лінійних і нелінійних регресійних моделей, оцінювання коефіцієнтів моделей і аналіз впливу факторів та їх взаємодій. Значна увага приділяється статистичній обробці результатів експериментів, перевірці однорідності дисперсій, адекватності моделей і значущості коефіцієнтів, а також методам пошуку області оптимуму та оптимальних режимів процесів. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Реалізовувати розрахункові алгоритми методів обчислювального експерименту та комп'ютерні програми для їх реалізації з використанням сучасних мов програмування. ➤ Застосовувати методи аналізу експериментальних даних для побудови математичних моделей динамічних систем, а також методи аналізу побудованих моделей із використанням сучасних комп'ютерних технологій для розв'язання прикладних задач. ➤ Аналізувати та інтерпретувати результати роботи чисельних методів і алгоритмів з метою оцінювання їх точності, збіжності та практичної придатності. Перелік ключових тем/модулів: 1. Попередня обробка експериментальних даних. 2. Регресійний аналіз. 3. Планування експерименту. 4. Побудова моделей динамічних процесів на основі експоненціальної апроксимації. 5. Кінцево-крокові методи аналізу моделей динамічних процесів. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові навички алгоритмізації та програмування, володіння елементами математичного аналізу, уміння розв'язувати системи лінійних рівнянь.		

ОКВП 1.5 ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Дашкевич Андрій Олександрович <u>Andrii.Dashkevych@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка (ГМКГ)
Дисципліна спрямована на вивчення обчислювальних методів та підходів до візуалізації складних об'єктів, явищ і процесів, в тому числі динамічних і багатовимірних із використанням методів перетворень точкових даних на регулярних піксельних сітках, методів комп'ютерного зору та автоматизованої обробки цифрових зображень. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Оволодіти обчислювальними методами обробки та представлення візуальної інформації як дискретизованої точкової множини на двовимірній або тривимірній регулярній сітці. ➤ Отримати знання та навички використання спеціальних просторових структур даних при розробці та реалізації алгоритмів візуалізації двовимірних і тривимірних геометричних моделей на цілочисельних регулярних сітках. Перелік ключових тем/модулів: 1. Базові засади представлення візуальної інформації у комп'ютерних системах. 2. Геометричне моделювання дискретизованих об'єктів на площині та у просторі в задачах візуалізації. 3. Моделювання складних геометричних об'єктів через логічні операції. 4. Методи індексації простору для побудови просторових структур даних у задачах обробки візуальної інформації. 5. Базові засади представлення та обробки цифрових зображень. 6. Методи індексації піксельних масивів; 7. Робота із палітрами та кольорова сегментація цифрових зображень. 8. Методи нефотореалістичної візуалізації. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні знання базових понять та методів лінійної алгебри, математичної логіки та основ геометричного моделювання, знання базових структур даних та вміння їх використовувати при проведенні комп'ютерних розрахунків.		

ОКВП 2.1 ПРОГРАМУВАННЯ СУЧАСНИХ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Шаповалова Марія Ігорівна Ларін Олексій Олександрович Mariia.Shapovalova@khpi.edu.ua Oleksiy.Larin@khpi.edu.ua		Кафедра: Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (ММІ)
Дисципліна є комплексним вивченням обчислювальних методів для вирішення складних інженерних і фізичних задач в рамках застосування концепції методу скінченних елементів. Курс охоплює низку тем, включаючи варіаційні методи, теоретичні особливості побудови скінченно-елементних формулювань в механіці, числове інтегрування та алгоритми створення сіток. Здобувачі Вищої освіти отримають практичний досвід у програмуванні для окремих елементів комплексної задачі комп'ютерного моделювання на основі МСЕ. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Будувати математичні моделі складних систем і вибирати методи їх дослідження, реалізовувати побудовані моделі програмно та перевіряти їх адекватність за допомогою комп'ютерних технологій. ➤ Обґрунтовувати та за необхідності розробляти нові алгоритми і програмні засоби для розв'язання наукових та прикладних задач, застосовувати, модифікувати і досліджувати методи їх розв'язування. ➤ Розробляти та програмно реалізовувати алгоритми розв'язування прикладних задач, системне та прикладне програмне забезпечення інформаційних систем і технологій. Перелік ключових тем/модулів: 1. Основні питання методу скінченних елементів (МСЕ). 2. Варіаційні принципи та їхні застосування для загальною постановкою МСЕ. Стратегії рішень. 3. Схеми інтегрування СЕ та побудови матриці жорсткості. Алгоритми генерації розрахункових сіток. 4. МСЕ в задачах динаміки. Нелінійні задачі МСЕ. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні знання з наступних дисциплін: математичний аналіз (диференціальне, інтегральне числення та ряди); Лінійна алгебра (матрична, векторна алгебра) і тензорний аналіз (основи); Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики; Чисельні методи та основи теорії оптимізації. Знання дисциплін «Теоретична та аналітична механіка»; «Теорія пружності або опору матеріалів» загалом передбачається на базовому рівні розуміння з математичної, фізичної та інженерної точок зору. Навички базового кодування Python вітаються, але не є обов'язковими.		

ОКВП 2.2 КОМП'ЮТЕРНЕ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗВ'ЯЗАНИХ ЗАДАЧ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Овчаренко Віталій Володимирович <u>Vitalii.Ovcharenko@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (ММІ)
Дисципліна спрямована на вивчення методів комп'ютерного розв'язання зв'язаних (мультифізичних) задач, що виникають у сучасній інженерії та наукових дослідженнях. Розглядаються підходи до моделювання процесів із взаємодією кількох фізичних явищ, зокрема термоструктурного зв'язку та взаємодії рідини і структури. Значна увага приділяється чисельній реалізації таких задач та використанню сучасних програмних систем мультифізичного аналізу. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати методи комп'ютерного моделювання для розв'язання зв'язаних (мультифізичних) інженерних і наукових задач. ➤ Будувати та аналізувати чисельні моделі термоструктурних систем і задач взаємодії рідини та структури. ➤ Використовувати сучасні програмні комплекси мультифізичного аналізу для дослідження складних технічних систем. Перелік ключових тем/модулів: 1. Пов'язані задачі в інженерії та науці. 2. Термоструктурний зв'язок. 3. Взаємодія рідини та структури. 4. Ansys CFX. 5. Системи мультифізичного аналізу Ansys. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові навички тривимірного комп'ютерного моделювання, розуміння принципів методу скінчених елементів та загальні уявлення про чисельні методи аналізу інженерних систем.		

ОКВП 2.3 ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ DEVOPS-ПРАКТИК		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Астахова Ксенія Вікторівна Kseniia.Ivanchenko@khpi.edu.ua		Кафедра: Комп'ютерне моделювання процесів та систем (КМПС)
Дисципліна присвячена вивченню сучасних DevOps-підходів до розгортання, автоматизації, супроводу та моніторингу програмних систем у хмарних середовищах. У курсі розглядаються принципи побудови хмарної інфраструктури на базі AWS, підхід Infrastructure as Code з використанням Terraform, а також автоматизація життєвого циклу програмного забезпечення засобами CI/CD. Значна увага приділяється практичному використанню Jenkins для побудови пайплайнів безперервної інтеграції та розгортання, а також системам моніторингу й логування з використанням стеків Prometheus–Grafana та ELK. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати DevOps-підходи для розгортання, автоматизації та супроводу програмних систем у хмарних середовищах. ➤ Будувати й автоматизувати інфраструктуру та CI/CD-процеси з використанням сучасних інструментів. ➤ Використовувати засоби моніторингу та логування для аналізу стану й працездатності розподілених систем. Перелік ключових тем/модулів: 1. Хмарна інфраструктура AWS. 2. Infrastructure as Code. 3. Terraform. 4. CI/CD та Jenkins. 5. Моніторинг і логування. 6. Prometheus, Grafana, ELK. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові навички роботи з операційними системами, розуміння принципів клієнт-серверних застосувань, початкові знання мережових технологій та систем контролю версій.		

ОКВП 2.4 УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ У СФЕРІ ІТ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Андрєєв Юрій Михайлович <u>Yurii.Andrieiev@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Комп’ютерне моделювання процесів та систем (КМПС)
Дисципліна присвячена вивченню принципів, методів і методологій управління проєктами в сфері інформаційних технологій. У курсі розглядаються особливості ІТ-проєктів, їх класифікація та організаційні структури управління, а також еволюція підходів до управління проєктами. Значна увага приділяється класичним і гнучким методологіям управління, зокрема Waterfall, Agile, Scrum і Kanban, а також процесам ініціації, планування, виконання, контролю та завершення проєктів. Курс формує цілісне уявлення про життєвий цикл ІТ-проєкту, управління ресурсами, ризиками та часовими обмеженнями в умовах динамічного розвитку інформаційних технологій. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати сучасні підходи, методи та методології управління проєктами в сфері інформаційних технологій з урахуванням специфіки ІТ-проєктів. ➤ Формувати та обґрунтовувати структуру управління ІТ-проєктом, розподіляти ролі й відповідальність у проєктній команді. ➤ Здійснювати ініціацію, планування, виконання, моніторинг і завершення ІТ-проєктів відповідно до життєвого циклу проєкту. ➤ Аналізувати та управляти ризиками, ресурсами, термінами й якістю ІТ-проєктів, приймаючи обґрунтовані управлінські рішення. Перелік ключових тем/модулів: 1. ІТ-проєкти та організаційні структури управління. 2. Методології управління проєктами. 3. Ініціація та планування проєкту. 4. Управління ресурсами та комунікаціями. 5. Управління ризиками та якістю. 6. Життєвий цикл і завершення проєкту. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні розуміння принципів розроблення програмного забезпечення, початкові навички роботи в команді та загальні уявлення про організацію проєктної діяльності.		

ОКВП 2.5 ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ, ЯВИЩ І ПРОЦЕСІВ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Шоман Ольга Вікторівна <u>Olga.Shoman@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка (ГМКГ)
Дисципліна присвячена опису та візуальному поданню геометричних моделей об'єктів, явищ і процесів. Розглядаються основи геометричного моделювання плоских і просторових об'єктів, методи графічного представлення результатів розв'язання задач і можливості застосування геометричних моделей у науково-практичних дослідженнях. У курсі висвітлюються математичні основи геометричного моделювання, принципи формоутворення моделей та приклади візуальних результатів, отриманих із використанням методів прикладної геометрії. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Одержати знання про методи геометричного моделювання, що можуть бути використані для опису та візуальної інтерпретації явищ і процесів різної фізичної природи. ➤ Оволодіти навичками застосування наукового підходу до моделювання та графічного подання різних явищ і процесів та вміти розглядати їх з позицій геометричного моделювання. ➤ Навчитись вивчати характеристики явища або процесу з позицій візуального аналізу геометричної моделі. Перелік ключових тем/модулів: 1. Огляд наукових і практичних задач моделювання об'єктів, явищ і процесів. 2. Основні підходи до геометричного моделювання явищ і процесів; теорія узагальнених паралельних множин. 3. Огляд методів опису паралельних і квазіпаралельних ліній і поверхонь. 4. Приклади геометричних моделей об'єктів на основі поняття нормальних функцій. 5. Картини розподілу на площині і в просторі параметрів фізичних процесів на основі конформних відображень. 6. Моделі прогнозування геометричної форми фронтів поширення явищ і процесів на основі іміджевої інтерполяції та екстраполяції. 7. Автохвильові процеси та їхня графічна інтерпретація. 8. Проблеми досліджень і наукові осередки в галузі прикладної геометрії в Україні. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання з математичного аналізу, теорії диференціальних рівнянь, способи двовимірного і тривимірного моделювання точок, ліній і поверхонь, базові поняття фізики, основи програмування і візуалізації.		

ОКВП 3.1 РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКІВ НА ОСНОВІ КОМПОНЕНТНИХ ПІДХОДІВ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Овчаренко Віталій Володимирович <u>Vitalii.Ovcharenko@khpi.edu.ua</u>	Кафедра: Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (ММІ)	
Дисципліна орієнтована на вивчення прикладних аспектів розроблення програмних застосунків із використанням компонентних підходів для автоматизації інженерного проєктування та розрахунків. Курс спрямований на формування навичок інтеграції власних програмних рішень у сучасні системи автоматизованого проєктування та інженерного аналізу з метою розв’язання спеціалізованих класів задач. Розглядаються принципи параметричного проєктування, використання API та компонентних технологій інтеграції, а також створення макросів і програм-контролерів для розширення функціональних можливостей CAD/CAE-систем. Особлива увага приділяється автоматизації інженерних розрахунків і побудові зручних користувацьких інтерфейсів, що доповнюють можливості універсальних систем проєктування.		
Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Оволодіти принципами та методами параметричного проєктування й автоматизації інженерних розрахунків у сучасних CAD/CAE-системах. ➤ Набути навичок розроблення програмних застосунків, макросів і програм-контролерів на основі компонентних підходів для інтеграції з системами автоматизованого проєктування. ➤ Отримати знання та практичний досвід використання API й технологій програмної інтеграції для розширення функціональних можливостей інженерних програмних комплексів.		
Перелік ключових тем/модулів: 1. Параметричне проєктування в CAD/CAE-системах. 2. Компонентні підходи та API інтеграції. 3. Автоматизація проєктування в SolidWorks. 4. Автоматизація інженерних розрахунків в ANSYS.		
Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні навички геометричного моделювання в CAD/CAE-системах, базові знання методу скінченних елементів, уміння розробляти програмні застосунки з використанням мови C# та платформи .NET.		

ОКВП 3.2 МЕТАЕВРИСТИЧНІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ (тільки для F3)		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Потопальська Ксенія Євгенівна <u>Kseniia.Potopalska@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (ММІ)
Дисципліна спрямована на формування уявлення про сучасні технології обчислювального інтелекту, що застосовуються для формалізації, обробки знань і розв'язання прикладних задач моделювання. У курсі розглядається сучасний стан і можливості інтелектуальних технологій, програмних засобів проєктування, реалізації, налагодження та дослідження інтелектуальних систем. Значна увага приділяється методам метаевристичного обчислювального інтелекту та їх практичному застосуванню для розв'язання складних оптимізаційних і інженерних задач. Дисципліна поєднує теоретичні засади з практичними підходами до використання інтелектуальних алгоритмів у прикладних сферах. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати методи обчислювального інтелекту та метаевристичні алгоритми для формалізації й обробки знань у задачах моделювання. ➤ Використовувати біоінспіровані, еволюційні та стохастичні алгоритми для розв'язання практичних оптимізаційних і інженерних задач. ➤ Проєктувати, реалізовувати та досліджувати інтелектуальні системи з використанням сучасних програмних засобів і технологій. Перелік ключових тем/модулів: 1. Біоінспіровані алгоритми (Методи рою :Swarm Intelligence, Artificial Bee Colony, Bat Algorithm). 2. Штучна імунна система (Artificial Immune System). 3. Еволюційні алгоритми. 4. Метод імітаційного відпалу. 5. Застосування обчислювального інтелекту в інженерії. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, дискретної математики і математичної логіки, програмування, обчислювальних методів, теорії ймовірностей і математичної статистики, теорії оптимізації та основ штучного інтелекту.		

ОКВП 3.3 МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ БПЛА		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Успенський Валерій Борисович <u>Valerii.Uspenskyi@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Комп'ютерне моделювання процесів та систем (КМПС)
Дисципліна присвячена вивченню фундаментальних методів штучного інтелекту та їх застосуванню в задачах керування складними технічними системами. Курс охоплює методи еволюційного моделювання, основи нечіткої логіки та систем нечіткого логічного висновку, а також базові поняття й архітектури нейронних мереж. Окремий розділ дисципліни зосереджений на безпілотних літальних апаратах, зокрема на питаннях їх бортового обладнання, математичного моделювання керованого руху мультикоптерів і алгоритмах керування польотом. Значна увага приділяється практичному застосуванню методів штучного інтелекту в системах управління БПЛА, включно з перспективними задачами координації та керування групами безпілотних апаратів. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати методи штучного інтелекту, зокрема еволюційні алгоритми, нечіткі системи та нейронні мережі, для розв'язання прикладних задач моделювання й оптимізації. ➤ Будувати та аналізувати математичні моделі інтелектуальних систем і алгоритмів керування. ➤ Використовувати методи штучного інтелекту в задачах керування рухом безпілотних літальних апаратів і координації груп БПЛА. Перелік ключових тем/модулів: 1. Генетичний алгоритм. Загальні поняття. 2. Нечітка система. Основні положення теорії нечітких множин. Математичні об'єкти, побудовані на основі НМ. 3. Архітектура нейронних мереж. Навчання та приклад функціонування багатошарового персептрона. 4. Класифікація та склад БПЛА. Математична модель керованого руху БПЛА. 5. Завдання управління групою БПЛА та методи їх вирішення. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання з математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, дискретної математики, обчислювальних методів, теорії управління та методів оптимізації.		

ОКВП 3.4 ПОГЛИБЛЕНИЙ КУРС ПРОГРАМУВАННЯ JAVA		Семестр: 2(весна)
Викладач: Бородін Марія Анатоліївна <u>Mariia.Borodin@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Комп'ютерне моделювання процесів та систем (КМПС)
Дисципліна орієнтована на вивчення сучасних підходів до розробки, тестування та розгортання Java-застосунків. Розглядаються механізми обробки виключень і помилок, робота з пам'яттю, логування та аналіз стектрейсів. Значна увага приділяється взаємодії з реляційними базами даних із використанням Hibernate, міграціям баз даних і кешуванню. У курсі також висвітлюються питання тестування програм, розроблення веб- і десктопних застосунків, побудови серверних і хмарно-орієнтованих сервісів, автоматизації розгортання та забезпечення масштабованості. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати механізми обробки виключень, керування пам'яттю, логування та тестування для підвищення надійності Java-застосунків. ➤ Розробляти Java-застосунки з використанням ORM-технологій, серверного рендерингу та інструментів побудови веб- і десктопних інтерфейсів. ➤ Проєктувати, розгортати та супроводжувати масштабовані Java-сервіси з використанням CI/CD-підходів, контейнеризації та оркестрації. Перелік ключових тем/модулів: 1. Обробка виключень і помилок у Java. 2. Робота з базами даних, Hibernate і міграції. 3. Управління пам'яттю, стектрейси та логування. 4. Тестування Java-застосунків. 5. Веб-розробка з серверним рендерингом. 6. Десктопні застосунки на Java. 7. Серверні платформи, CI/CD і cloud-native сервіси. 8. Масштабовані сервіси та Kubernetes. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання мови Java, принципів об'єктно-орієнтованого підходу, клієнт-серверної архітектури та основ роботи з базами даних.		

ОКВП 3.5 МЕТОДИ КОНСТРУЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ		Семестр: 2(весна)
Викладач: Адашевська Ірина Юріївна Irina.Adashevskaya@khp.edu.ua		Кафедра: Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка (ГМКГ)
Дисципліна присвячена вивченню методів конструювання та моделювання геометричних об'єктів, явищ і процесів у сучасних комп'ютерних системах. У курсі розглядаються теоретичні основи та практичні підходи до проєктування і реалізації об'єктів у різних типах інформаційних систем із використанням об'єктно-орієнтованого підходу, принципів архітектури програмних систем і засобів автоматизованого проєктування. Особлива увага приділяється застосуванню систем комп'ютерної математики, технічних інформаційних систем, графічних комп'ютерних систем і систем імітаційного моделювання для розв'язання прикладних задач. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати методи конструювання та геометричного моделювання об'єктів, явищ і процесів у системах комп'ютерної математики, технічних інформаційних системах, графічних комп'ютерних системах і системах імітаційного моделювання. ➤ Проєктувати та реалізовувати об'єкти в різних типах інформаційних систем із використанням об'єктно-орієнтованого підходу та принципів архітектури програмних систем. ➤ Обґрунтовувати вибір інформаційної комп'ютерної системи для оптимального розв'язання прикладної задачі, виконувати графічну візуалізацію результатів і побудову креслеників технічних розробок. Перелік ключових тем/модулів: 1. Конструктивно-геометричне моделювання та методи конструювання. 2. Системи комп'ютерної математики і технічні інформаційні системи. 3. Графічні комп'ютерні системи. 4. Системи імітаційного моделювання. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні знання базових понять та методів математичного аналізу, аналітичної геометрії, основ програмування, загальні уявлення про інформаційні системи та комп'ютерну графіку.		

ОКВП 4.1 МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Федоров Віктор Олександрович <u>Victor.Fedorov@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (ММІ)
Дисципліна присвячена вивченню механічної поведінки композиційних матеріалів та елементів конструкцій під дією зовнішніх навантажень. Розглядаються теоретичні основи механіки анізотропних і неоднорідних матеріалів, формулювання їх математичних моделей та методи аналізу напружено-деформованого стану. Особлива увага приділяється прогнозуванню умов руйнування композиційних елементів конструкцій з урахуванням анізотропії та структурної неоднорідності матеріалів. Дисципліна формує науково обґрунтований підхід до проєктування та оцінювання надійності сучасних інженерних конструкцій, у яких застосовуються композиційні матеріали. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Аналізувати напружено-деформований стан елементів конструкцій з композиційних матеріалів з урахуванням їх анізотропії та неоднорідності. ➤ Формулювати та застосовувати математичні моделі анізотропних і неоднорідних матеріалів для дослідження міцності та умов руйнування композиційних елементів. ➤ Оцінювати працездатність і надійність конструкцій з композиційних матеріалів у процесі інженерного проєктування. Перелік ключових тем/модулів: 1. Введення в композиційні матеріали. 2. Анізотропна пружність і теорія композитного ламінату. 3. Плити та панелі з композиційних матеріалів. 4. Балки, колони і стрижні з композитних матеріалів. 5. Оболонки з композитних матеріалів. 6. Енергетичні методи конструкцій з композиційних матеріалів. 7. Теорії міцності та руйнування. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання з математичного аналізу, лінійної алгебри, теорії диференціальних рівнянь, математичної фізики та теоретичних основ моделювання фізичних процесів.		

ОКВП 4.2 DATA-DRIVEN ПІДХОДИ У МОДЕЛЮВАННІ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Водка Олексій Олександрович <u>Oleksii.Vodka@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (ММІ)
Дисципліна присвячена моделюванню на основі даних як сучасному підходу до побудови прогнозних та інтерпретованих моделей у наукових і інженерних задачах. Курс охоплює теоретичні засади та практичні методи аналізу даних для виявлення закономірностей і опису складних фізичних явищ. Розглядаються методи лінійної та нелінійної регресії, алгоритми зниження розмірності, кластеризації та генетичного програмування. Окрема увага приділяється передовим підходам, зокрема символьній регресії, Dynamic Mode Decomposition, фізично-інформованим нейронним мережам і методам глибокого навчання. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Оволодіти методами побудови та аналізу моделей, що базуються на даних, для опису й прогнозування складних процесів. ➤ Отримати знання та практичні навички застосування сучасних методів регресії, символьного моделювання, фізично-інформованих нейронних мереж і глибокого навчання. ➤ Набути здатності інтерпретувати результати моделей і представляти їх у вигляді обґрунтованих висновків для розв’язання реальних наукових і інженерних проблем. Перелік ключових тем/модулів: 1. Регресія та вибір моделі. Нелінійна регресія. Логістична регресія. 2. Генетичне програмування. 3. Символьна регресія. 4. Зниження розмірності. Dynamic Mode Decomposition. 5. Алгоритми кластеризації. 6. Фізично-інформовані нейронні мережі. 7. RL for physical systems. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання з лінійної алгебри, математичної статистики та теорії ймовірностей, навички програмування мовою Python; бажаний досвід роботи з бібліотеками NumPy, pandas і scikit-learn.		

ОКВП 4.3 МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ РУХОМ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Андрєєв Юрій Михайлович <u>Yurii.Andrieiev@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Комп'ютерне моделювання процесів та систем (КМПС)
Дисципліна присвячена вивченню сучасних методів керування механічним рухом робототехнічних систем у процесі виконання та підготовки робочих операцій. У курсі розглядаються математичні методи задання, опису та аналізу кінематики і динаміки просторових механічних систем, зокрема відкритих кінематичних ланцюгів роботів. Значна увага приділяється застосуванню теорії кватерніонів, методів аналітичної механіки та сучасних комп'ютерних підходів до формування рівнянь кінематики, статички та динаміки. Вивчаються задачі прямої та оберненої кінематики і динаміки, методи ідентифікації механічних моделей та основи теорії керування рухом робототехнічних систем. Курс орієнтований на використання математичного та комп'ютерного моделювання при проєктуванні й експлуатації робототехнічних систем. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати математичні методи опису кінематики та динаміки робототехнічних систем із просторовими рухами. ➤ Формулювати та розв'язувати прямі й обернені задачі кінематики і динаміки роботів, а також задачі керування їх рухом. ➤ Використовувати комп'ютерні засоби математичного та динамічного моделювання для аналізу і керування робототехнічними системами. Перелік ключових тем/модулів: 1. Кінематика просторових рухів і відкриті кінематичні ланцюги роботів. 2. Кватерніони та їх застосування в кінематиці і динаміці. 3. Динаміка робототехнічних систем і рівняння руху. 4. Пряма та обернена задачі кінематики і динаміки роботів. 5. Методи керування рухом робототехнічних систем. 6. Комп'ютерне моделювання та ідентифікація робототехнічних систем. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання з математичного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, механіки, теорії управління та базові навички програмування і комп'ютерного моделювання.		

ОКВП 4.4 ОСНОВИ БІЗНЕС-ПЛАНУВАННЯ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Метельов Володимир Олександрович <u>Volodymyr.Mietielov@khpi.edu.ua</u>		Кафедра: Комп'ютерне моделювання процесів та систем (КМПС)
Дисципліна присвячена вивченню основ бізнес-планування з використанням сучасних інформаційних технологій для створення, аналізу та візуалізації бізнес-планів. Курс охоплює застосування інструментів аналізу даних, розроблення дашбордів, підготовки шаблонів документів і виконання фінансових розрахунків. Розглядаються підходи до організації електронного бізнесу, використання онлайн-платформ для продажів і оптимізації бізнес-процесів. Значна увага приділяється інтеграції інформаційних систем для підтримки управлінських рішень і розробленню бізнес-планів сучасних підприємств з акцентом на фінансово-економічні аспекти. Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати інформаційні технології для планування, аналізу та візуалізації бізнес-процесів і бізнес-планів. ➤ Виконувати фінансові розрахунки та аналітичне обґрунтування управлінських рішень із використанням табличних і онлайн-інструментів. ➤ Проєктувати та інтегрувати інформаційні рішення для підтримки електронного бізнесу й автоматизованого управління підприємствами. Перелік ключових тем/модулів: 1. Інформаційні технології в бізнесі. 2. Аналіз даних і побудова дашбордів. 3. Планування бізнесу та бізнес-планування. 4. Електронний бізнес і онлайн-платформи продажів. 5. Фінансові розрахунки в бізнес-планах. 6. Інтеграція інформаційних систем для управління бізнесом. Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні знання, набуті в дисциплінах «Інноваційне підприємництво» та «Управління стартап-проєктами», а також базові навички роботи з інформаційними системами та офісними програмними засобами.		

ОКВП 4.5 ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА ГЕОМЕТРІЯ ПОВЕРХОНЬ ТА БАГАТОВИДІВ		Семестр: 2 (весна)
Викладач: Матюшенко Микола Васильович Mykola.Matiushenko@khpi.edu.ua		Кафедра: Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка (ГМКГ)
Дисципліна присвячена вивченню основ диференціальної геометрії поверхонь і багатовидів, їх геометричних властивостей та диференціальних особливостей. Розглядаються внутрішня геометрія поверхонь, кривина, особливі точки та напрямки згину, що формують просторове уявлення й аналітичне розуміння геометричних структур. Особлива увага приділяється застосуванню методів диференціальної геометрії в задачах обробки тривимірних поверхонь, зокрема ретопології та оптимізації полігональної структури 3D-моделей із збереженням їх суттєвих геометричних характеристик для використання в комп'ютерній графіці та анімації.		
Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни): ➤ Застосовувати методи диференціальної геометрії для аналізу геометричних властивостей поверхонь і їх топологічних характеристик. ➤ Використовувати диференціальні параметри поверхонь для оптимізації полігональної структури та ретопології 3D-моделей. ➤ Інтегрувати математичні методи диференціальної геометрії в прикладні задачі обробки тривимірних поверхонь у комп'ютерній графіці та анімації.		
Перелік ключових тем/модулів: 1. Локальні характеристики елементарної поверхні. 2. Визначення асимптотичних ліній на поверхні. Головні кривини. 3. Символи Кристофеля для ортогональних координатних сіток. Точки та лінії на поверхнях. 4. Ізометрія поверхонь 5. Геодезична кривина й геодезичні криві. Геодезичне кручення ліній на поверхні 6. Метод знаходження асимптотичних ліній. 7. Вступ до ретопології: принципи, методи, інструменти.		
Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту): Необхідні базові знання з математичного аналізу, лінійної алгебри та теорії диференціальних рівнянь.		