

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АЕРОКОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 8 від 02.06.2023 р.)

**Ф-КАТАЛОГ**

**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

**Для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою**

**«Літаки і вертольоти»**

**за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка  
на 2023/2024 навчальний рік**

**УХВАЛЕНО:**

Вченою радою  
Навчально-наукового інституту  
аерокосмічних технологій  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 12 від 27.12.2022 р.)

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни із кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають у відповідності до «Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/185>.

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення вибіркової дисципліни кафедрального Ф-каталогу складає 5 осіб. Обмеження не поширюються на ті випадки, коли певну навчальну дисципліну кафедрального Ф-каталогу обрали всі здобувачі, які навчаються за відповідною освітньою програмою або порушення встановленого обмеження не призводить до перевищення максимального педагогічного навантаження науково-педагогічних працівників відповідної кафедри.

Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентам другого (магістерського) рівня ВО, згідно навчального плану. Вибір навчальних дисциплін відбувається через спеціалізовану інформаційну систему університету.

Студенти I курсу (за освітньо-професійної програмою) – обирають дисципліни для другого семестру першого року підготовки на початку осіннього семестру першого курсу. Студент має обрати 2 дисципліни з формою контролю «ЕКЗАМЕН» загальною кількістю 12 кредитів ЄКТС та 3 дисципліни з формою контролю «ЗАЛК» загальною кількістю 12 кредитів ЄКТС

Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу відбувається за графіком в спеціалізованій інформаційній системі «my.kpi.ua» (контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх студентів у процедурі вибору дисциплін та коректності вибору).

Для цього необхідно зробити наступне:

- Зареєструватись на сайті <https://my.kpi.ua/>
- У меню «Профіль» => «Прив'язка даних» знайти своє прізвище, ввести свою дату народження і прив'язати (зберегти) дані. Ви отримаєте доступ до кабінету студента і до вибору дисциплін. Далі необхідно здійснити технічно вибір дисциплін.

У разі неможливості сформуванню навчальну групу для вивчення певної дисципліни нормативної чисельності студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (друга хвиля вибіркової). Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків.

Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

## Зміст

Для вивчення у 2 семестрі потрібно обрати **5** дисциплін з переліку (**2** дисципліни з формою контролю «**екзамен**» та **3** дисципліни з формою контролю «**залік**»)

### Освітні компоненти з формою контролю «екзамен»

- Методи об'єктно-орієнтованого програмування баз даних
- Математичні методи моделювання тіл та поверхонь
- Методи аналізу просторового розташування 3D-моделей
- Автоматизація проектування ЛА
- Методи оптимального автоматизованого проектування збірних конструкцій
- Математичні методи оптимального проектування ЛА

### Освітні компоненти з формою контролю «залік»

- Проектування і оптимізація систем ЛА
- Принципи побудови систем і агрегатів літальних апаратів
- Композиційні матеріали в аерокосмічній галузі
- Математичні методи оптимізації параметрів композитних матеріалів
- Методи автоматизованого розрахунку аеродинамічних характеристик ЛА
- Основи моделювання складних аеродинамічних поверхонь ЛА за допомогою NURBS-технологій
- Методи забезпечення стійкості та керованості ЛА

## Проектування і оптимізація систем ЛА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кр (120 н.г), 54 н.г. ауд., 66 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні досвідченого користувача, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка"
Що буде вивчатися	Типи механічних систем ЛА (механічна система керування аеродинамічними рульовими поверхнями, гідравлічна система, система стислого повітря, паливна система тощо); методи визначення потрібної потужності систем, чи їх елементів, та параметрів робочого середовища; методи розрахунку параметрів гідропідсилювачів та сервомеханізмів, методи розрахунку системи передачі зусиль від виконавчих механізмів до елементів управління.
Чому це цікаво/треба вивчати	Механічні системи є важливою частиною ЛА, як системи сприйняття та передачі навантажень. Зокрема, серйозною проблемою, що вирішується у процесі проектування ЛА, є проблема взаємодії виконавчих механізмів систем (гідропідсилювачів, сервомоторів) з конструкцією планера як механічної системи. Крім того, існують проблеми коректної (без спотворень) передачі керуючих зусиль від виконавчих механізмів до об'єктів управління, наприклад закрилкам літака.
Чому можна навчитися	Системному підходу при проектуванні конструкцій ЛА та їх механічних елементів, особливо в процесі визначення технічних завдань; методам проектування механічних систем ЛА та їх елементів із використанням інтегральних параметричних моделей елементів, методам опису параметричних моделей елементів механічних систем, у тому числі засобами програмування у вигляді внутрішніх змінних розрахункових програм.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті компетентності дозволяють брати участь в процесі оптимального проектування механічних систем сучасних ЛА, у тому числі систем літаків та вертольотів транспортної категорії та військового призначення, систем ракет-носіїв та різних типів ракет, які здійснюють свій політ у межах атмосфери. Також набуті компетентності дозволяють брати участь в проектуванні бідь-яких типів безпілотних літаків.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Вид семестрового контролю	Залік

## Принципи побудови систем і агрегатів літальних апаратів

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кр (120 н.г.), 54 н.г. ауд., 66 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні досвідченого користувача, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка", а також дисципліни та "Основи наукових досліджень".
Що буде вивчатися	Теорія і практика оптимізації конструкцій та параметрів елементів механічних систем ЛА з урахуванням взаємодії з агрегатами планеру (крило, фюзеляж, хвостове оперення), принципи побудови механічних моделей взаємодії елементів механічних систем ЛА з агрегатами планеру, а також методи використання зазначених моделей для реалізації алгоритмів багатопараметричної оптимізації конструкції ЛА, як складної багаторівневої системи.
Чому це цікаво/треба вивчати	Комплексне проектування систем літака дозволяє забезпечити найвищу якість. Досконалість навіть всіх складових за певним параметром, не гарантує досконалість загальної системи. Вміння вибирати критерії оцінювання і ранжування їх на різних етапах проектування дозволяють забезпечити максимально високу якість виробу.
Чому можна навчитися	Розробляти спеціалізовані математичні моделі взаємодії елементів механічних систем з загальною конструкцією ЛА, що особливо актуально в процесі проектування ракет-носіїв. Зазначені моделі дають можливість мінімізувати кількість зон прикладення зосереджених навантажень, зокрема методом об'єднання шляхів передачі навантажень в конструкції ЛА з метою зменшення кількості силових елементів, що сприймають зосереджені навантаження та розподіляють їх по тонкостінним елементам регулярних зон конструкції ЛА.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Виконувати аналіз функціональних можливостей систем, шляхом розробки та використання спеціалізованого інтегрованого прикладного програмного забезпечення для автоматизації процесу формування розрахункових моделей систем, в тому числі багатопараметричних моделей конструкцій складних механічних систем; застосовувати набуті знання й уміння під час виконання магістерської дисертації та в подальшій професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО.
Вид семестрового контролю	Залік

## Композиційні матеріали в аерокосмічній галузі

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кр (120 н.г), 54 н.г. ауд., 66 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання фізики і хімії, які студенти отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка", а також засвоєння дисциплін циклу професійної підготовки магістра "Числові методи міцності ЛА" та "Методи проектування збірних конструкцій літаків, вертольотів та супутників".
Що буде вивчатися	Методи проектування конструкцій з композитних матеріалів. Умови і особливості використання композитних конструкцій ЛА. Методики розрахунку конструкцій з односпрямованих і шаруватих композитних матеріалів. Умови використання певних композицій і можливість створення гібридних конструкцій.
Чому це цікаво/треба вивчати	Динаміка застосування сучасних КМ значно випереджає аналогічні показники металів і сплавів. Конструкція планеру сучасного літака містить значну частину елементів з композитних матеріалів; їх кількість буде зростати і далі. Створення сучасних, передових конструкцій не можливе без знання особливостей, що притаманні таким матеріалам і умовам їх використання. Набуті знання розширюють межі знань в галузі сучасних конструкційних матеріалів.
Чому можна навчитися	Опанувати методики проектування і розрахунків сучасних конструкцій ЛА з КМ. Вивчити структуру і складові КМ, їх вплив на міцнісні характеристики силових елементів з КМ та умови використання. Ознайомитися з технологіями збирання конструкцій з КМ. Навчитися проектувати композитні конструктивні елементи з урахуванням їх призначення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання дозволять брати участь в процесі проектування конструюванні планеру сучасних літальних апаратів та інших складних технічних об'єктів. Особливо корисні набути знання будуть в процесі проектування безпілотних ЛА. Наявність компетентностей в галузі застосування КМ дозволяє суттєво підвищити рівень магістерської дисертації та потенціал фахівця на ринку праці.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання
Вид семестрового контролю	Залік

## Математичні методи оптимізації параметрів композитних матеріалів

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кр (120 н.г), 54 н.г. ауд., 66 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання фізики і хімії, які студенти отримають під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка", а також засвоєння дисциплін циклу професійної підготовки магістра "Числові методи міцності ЛА" та "Методи проектування збірних конструкцій літаків, вертольотів та супутників", "Основи наукових досліджень".
Що буде вивчатися	Теорія і практика розробки та застосування сучасних математичних методів оптимізації структур композитних матеріалів, як механічних систем з вірогідною кількістю зв'язків між елементами, методи розробки математичних моделей деталей з композитних матеріалів, у тому числі з використанням методів числової апроксимації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та вміння, які студенти отримують під час вивчення дисципліни "Математичні методи оптимізації параметрів композитних матеріалів", дозволяють їм самостійно розробляти нові спеціалізовані методики автоматизованого формування скінченно-елементних моделей структур деталей з КМ та визначення їх оптимальних параметрів.
Чому можна навчитися	Розробляти спеціалізовані математичні моделі структур деталей з КМ, зокрема СЕ-моделі, які дають можливість ефективно використовувати методи числового диференціювання для пошуку оптимальних структурних рішень; використовувати та вдосконалювати методи, засоби апроксимації та інтерполяції, структурно-параметричної оптимізації на основі створення математичних моделей складних композитних елементів, у тому числі з використанням багатокритерійних методів оптимізації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Виконувати аналіз функціональних можливостей елементів композитних конструкцій, шляхом розробки та використання спеціалізованого інтегрованого прикладного програмного забезпечення для автоматизації процесу формування розрахункових моделей деталей з КМ, в тому числі багатопараметричних моделей конструкцій складних композитних елементів; застосовувати набуті знання й уміння під час виконання магістерської дисертації та в подальшій професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання
Вид семестрового контролю	Залік

## Методи автоматизованого розрахунку аеродинамічних характеристик ЛА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кр (120 н.г), 54 н.г. ауд., 66 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні досвідченого користувача, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка", а також дисциплін "Основи наукових досліджень", та "Новітні технології в авіації і космонавтиці" рівня підготовки магістра.
Що буде вивчатися	Основні засади теорії, методики та практики моделювання обтікання літального апарату методами обчислюваної аеродинаміки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання і вміння, які студенти отримують в процесі вивчення дисципліни "Методи автоматизованого розрахунку аеродинамічних характеристик ЛА", дозволяють їм самостійно виконувати дослідження обтікання літальних апаратів, вирішувати задачі з аеродинамічного проектування сучасних літаків, створювати нові методики оптимізації аеродинамічних характеристик літаків за допомогою методів обчислюваної аеродинаміки
Чому можна навчитися	Розробляти методики та алгоритми розрахунку аеродинамічних характеристик за допомогою методів обчислюваної аеродинаміки; розробляти методики та алгоритми оптимізації аеродинамічних характеристик агрегатів конструкції літального апарату за допомогою методів обчислюваної аеродинаміки;
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення при визначенні аеродинамічних характеристик ЛА, з урахуванням явища аеродинамічної інтерференції агрегатів; оптимізувати геометричні параметри аеродинамічних органів керування; враховувати вплив обертальних рухів на поточні аеродинамічні параметри.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник.
Вид семестрового контролю	Залік



## Основи моделювання складних аеродинамічних поверхонь ЛА за допомогою NURBS-технологій

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кр (120 н.г), 54 н.г. ауд., 66 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення даної дисципліни вимагає наявності у студентів навичок застосування комп'ютера на рівні досвідченого користувача сучасних CAD/CAM/CAE-систем, а також знань і вмінь, отриманих під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка" а також дисциплін "Основи наукових досліджень", та "Новітні технології в авіації і космонавтиці" рівня підготовки магістра.
Що буде вивчатися	Теорія і практика створення та редагування геометрично складних аеродинамічних поверхонь ЛА за допомогою програмного продукту, який використовує NURBS-технологію 3D моделювання. Робота з просторовими поверхнями високого ступеню геометричної складності, заданими з дуже високою точністю.
Чому це цікаво/треба вивчати	У зв'язку з необхідністю забезпечення високих аеродинамічних характеристик, поверхні сучасних ЛА мають надзвичайно складну геометричну форму. Тож, навички у створенні та редагуванні просторових поверхонь, що мають високий ступінь геометричної складності, за допомогою програм 3D моделювання є невід'ємною вимогою до сучасного інженера аерокосмічної галузі.
Чому можна навчитися	Створювати та редагувати складні просторові поверхні за допомогою програмного продукту, який використовує NURBS-технологію 3D моделювання. Моделювати зовнішні поверхні ЛА будь-якої геометричної складності з високою точністю їх відтворення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Знання та вміння, які студенти отримують під час вивчення дисципліни "Основи моделювання складних аеродинамічних поверхонь ЛА за допомогою NURBS-технологій", дозволяють їм самостійно з високою точністю моделювати зовнішні поверхні ЛА будь-якої геометричної складності шляхом використання спеціалізованого програмного забезпечення. На основі моделей поверхонь ЛА, побудованих з використанням NURBS-технологій легко та ефективно створювати розрахункові моделі для аеродинамічного моделювання з використанням числових методів.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник.
Вид семестрового контролю	Залік

## Методи забезпечення стійкості та керованості ЛА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кр (120 н.г), 54 н.г. ауд., 66 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні досвідченого користувача, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка", а також дисциплін "Основи наукових досліджень" та "Новітні технології в авіації і космонавтиці" рівня підготовки магістра.
Що буде вивчатися	Основні засади теорії, методики та практики розрахунку траєкторії руху літального апарату, а також визначення обертових характеристик ЛА методами числового диференціювання і інтегрування.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання і вміння, які студенти отримують в процесі вивчення дисципліни "Методи забезпечення стійкості та керованості ЛА", дозволяють їм самостійно виконувати дослідження параметрів руху літальних апаратів, вирішувати задачі забезпечення керованості та стійкості літаків, створювати нові методики оптимізації динамічних характеристик літаків за допомогою методів обчислюваної математики.
Чому можна навчитися	Розробляти методики та алгоритми розрахунку динамічних характеристик за допомогою методів обчислюваної математики; розробляти методики та алгоритми визначення параметрів органів керування літального апарату за допомогою методів обчислюваної математики, з урахуванням інерційних характеристик конструкції.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення при визначенні параметрів стійкості і керованості ЛА, з урахуванням інерційних характеристик, параметрів демпфірування. Визначення параметрів пристроїв, призначених для забезпечення "штучної" стійкості ЛА, в тому числі в умовах нестабільного обтікання.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник.
Вид семестрового контролю	Залік

## Методи об'єктно-орієнтованого програмування баз даних

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	6 кр (180 н.г), 72 н.г. ауд., 108 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування ерсональними комп'ютерами на рівні розробника прикладного програмного забезпечення, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка".
Що буде вивчатися	Теорія і практика розробки та застосування сучасних методів і засобів інформаційних технологій для оптимізації структур механічних конструкцій літальних апаратів і параметрів їх елементів, самостійної розробки прикладного програмного забезпечення для вирішення нестандартних проектних задач.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та вміння, які студенти отримують під час вивчення дисципліни "Методи об'єктно-орієнтованого програмування баз даних", дозволяють їм самостійно розробляти нові спеціалізовані методики автоматизованого проектування об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки, успішно їх практично реалізовувати в середовищі сучасних CAD/CAM/CAE-систем, що дозволяє здійснювати комплексну оптимізацію складних технічних об'єктів.
Чому можна навчитися	Використовувати та вдосконалювати методи, способи та прийоми апроксимації та інтерполяції, структурно-параметричної оптимізації на основі створення параметричних моделей об'єктів проектування, формоутворення поверхонь літальних апаратів; проводити науково-дослідні та конструкторсько-технологічні роботи з проектування сучасних літальних апаратів у середовищі комп'ютерних інтегрованих інформаційних систем; обирати найбільш оптимальні методи вирішення проектних задач; забезпечувати програмну реалізацію алгоритмів багатокритеріальної оптимізації складних технічних об'єктів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Ефективно використовувати сучасні інформаційні комп'ютерні технології шляхом їх спеціалізованого вдосконалення для забезпечення належного рівня проектування, виготовлення й експлуатації авіаційної та ракетно-космічної техніки; застосовувати набуті знання й уміння під час виконання магістерської дисертації та в подальшій професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Математичні методи моделювання тіл та поверхонь

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	6 кр (180 н.г), 72 н.г. ауд., 108 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні розробника прикладного програмного забезпечення, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка" та дисципліни "Новітні технології в авіації і космонавтиці".
Що буде вивчатися	Теорія і практика розробки та застосування сучасних математичних методів моделювання тіл та поверхонь, їх комп'ютерної реалізації для оптимізації конструкції літальних апаратів, параметрів її елементів., самостійної розробки прикладного програмного забезпечення, зокрема з використанням спеціалізованих мов STEP та IGES.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та вміння, які студенти отримують під час вивчення дисципліни "Математичні методи моделювання тіл та поверхонь", дозволяють їм удосконалювати наявні засоби автоматизованого проектування сучасних CAD/CAM/CAE-систем з урахуванням специфіки розробки авіаційної та ракетно-космічної техніки, чим суттєво підвищувати ефективність процесів її комплексної оптимізації.
Чому можна навчитися	Використовувати та вдосконалювати існуючі математичні методи моделювання тіл і поверхонь, способи та прийоми їх комп'ютерної реалізації в аспекті ефективного відтворення конструкції, процесів виготовлення й експлуатації авіаційної та ракетно-космічної техніки; виконувати комп'ютерне моделювання зовнішніх поверхонь основних агрегатів літальних апаратів та елементів їх конструктивно-силового набору з подальшою її структурно-параметричною оптимізацією; проводити науково-дослідні та конструкторсько-технологічні роботи з проектування сучасних літальних апаратів у середовищі комп'ютерних інтегрованих інформаційних систем.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Ефективно використовувати сучасні математичні методи моделювання тіл та поверхонь у середовищі комп'ютерних інформаційних технологій для забезпечення високого рівня проектування, виготовлення й експлуатації авіаційної та ракетно-космічної техніки; застосовувати набуті знання, вміння й навички під час виконання магістерської дисертації та в подальшій професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, PCO, контрольні завдання.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Методи аналізу просторового розташування 3D-моделей

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	6 кр (180 н.г), 72 н.г. ауд., 108 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування ерсональними комп'ютерами на рівні розробника прикладного програмного забезпечення, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка" та дисципліни "Новітні технології в авіації і космонавтиці".
Що буде вивчатися	Формати даних, що необхідні для аналізу просторового розташування будь-якого тривимірного об'єкту; методи розробки спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу наявності перетинів тривимірних моделей елементів конструкції; вивчатиметься типова внутрішня структура 3D-модеі, як комплексного масиву даних.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання внутрішньої структури 3D-моделі дозволяє суттєво вдосконалити методи та засоби проектування складних технічних об'єктів (ТО), зокрема літаків транспортної категорії та військового призначення. Освоєння методів та підходів теоретичного 3D-моделювання з метою оптимізації розташування конструктивни елементів ТО дозволяє уникнути багатьох помилок до початку створення реальних збірних конструкцій.
Чому можна навчитися	Застосування апарату класичної математики для вирішення задач оптимізації – варіаційного обчислення та задачі розміщення компонентів моделей складних ТО. Зокрема, при визначенні взаємного розташуванні конструктивних елементів засвоюється метод послідовно-одиначного розміщення
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Знання і вміння, набуті в результаті вивчення дисципліни "Методи аналізу просторового розташування 3D-моделей" дає можливість брати участь в усіх етапах процесу проектування, починаючи з перинной компоновки складного ТО, і до випуску готової технічної документації та 3D-моделей для виробництва; фахівці самостійно розв'язуватимуть завдання з аналізу розташування геометричних об'єктів і локалізації тіл та поверхонь, володіють основними теоретичними підходами для автоматизації процесу компонування 3D-моделей компонентів конструкції, систем та обладнання складних ТО
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Автоматизація проектування ЛА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	6 кр (180 н.г), 72 н.г. ауд., 108 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні прикладного програміста, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка", а також дисциплін "Методи проектування збірних конструкцій літаків, вертольотів та супутників" та "Числові методи міцності ЛА" циклу професійної підготовки магістрів.
Що буде вивчатися	Теорія, методика та практика автоматизації процесу проектування складного технічного об'єкта, зокрема, важкого транспортного літака, зокрема методи оптимізації процесу обміну даними між проектними моделями як засіб забезпечення керованості проекту незалежно від кількості проектних моделей.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання і вміння, які студенти отримують в процесі вивчення дисципліни "Автоматизація проектування ЛА", дозволяють їм самостійно розробляти нові методи автоматизованого керування процесом проектування конструкцій складних технічних об'єктів, зокрема, крування процесом узгодження параметрів моделей елементів конструкції та синхронізації їх стану.
Чому можна навчитися	Розробляти методи, алгоритми та формати обміну даними між проектними моделями; розробляти інтегровані програмні засоби для автоматизації обміну даними між проектними моделями; розробляти методи і алгоритми оптимізації керування процесом проектування.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення при навчанні та у професійній діяльності; здатність враховувати економічні та управлінські аспекти виробництва елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки у професійній діяльності; здатність брати безпосередню участь в процесі розробки та вдосконалення систем керування проектними даними.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Методи оптимального автоматизованого проектування збірних конструкцій

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	6 кр (180 н.г), 72 н.г. ауд., 108 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні досвідченого користувача, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка", а також дисциплін "Методи проектування збірних конструкцій літаків, вертольотів та супутників", "Динаміка механічних конструкцій" та "Числові методи міцності ЛА" циклу професійної підготовки магістрів.
Що буде вивчатися	Методи і алгоритми оптимізації структури збірної конструкції, типів зв'язків між її елементами та методи і алгоритми багатопараметричної оптимізації складних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання і вміння, які студенти отримують в процесі вивчення дисципліни "Методи оптимального автоматизованого проектування збірних конструкцій", дозволяють їм самостійно розробляти нові методи оптимального проектування багатоелементної механічної конструкції складного технічного об'єкту.
Чому можна навчитися	Методи експертної оцінки вагових коефіцієнтів для реалізації алгоритмів багатопараметричної оптимізації довільних складних технічних об'єктів, методи оцінки діапазонів визначення функціональних параметрів, визначення областей можливих рішень для складних технічних об'єктів, класифікація областей можливих рішень та пошук компромісів методами теорії ймовірності.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології та створювати інтегроване програмне забезпечення при навчанні та у професійній діяльності; здатність розробляти імовірнісні моделі збірних конструкцій; визначати перелік параметрів технічних об'єктів, необхідних для вирішення задачі багатопараметричної оптимізації складних збірних конструкцій, зокрема конструкцій літаків і вертольотів транспортної категорії; визначати формати трафіків обміну даними між проектними моделями.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник.
Вид семестрового контролю	Екзамен

## Математичні методи оптимального проектування ЛА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Авіа- та ракетобудування
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	6 кр (180 н.г), 72 н.г. ауд., 108 н.г. самостійн.
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Вивчення цієї дисципліни вимагає наявності у студентів навичок користування персональними комп'ютерами на рівні досвідченого користувача, а також наявності знань і вмінь, які вони отримують під час вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки за спеціальністю "134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка", а також дисциплін "Методи проектування збірних конструкцій літаків, вертольотів та супутників", "Динаміка механічних конструкцій" та "Числові методи міцності ЛА" циклу професійної підготовки магістрів.
Що буде вивчатися	Теорія і практика розробки та застосування сучасних математичних методів оптимізації структур механічних конструкцій ЛА, як засіб оптимізації параметрів їх елементів, самостійної розробки відповідних математичних моделей як в інтегральному (параметричному) вигляді, так і з використанням методів числової апроксимації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання та вміння, які студенти отримують під час вивчення дисципліни "Математичні методи оптимального проектування ЛА", дозволяють їм самостійно розробляти нові спеціалізовані методики автоматизованого проектування конструкцій ЛА, і практично їх реалізувати шляхом розширення функціональних можливостей САЕ-систем.
Чому можна навчитися	Розробляти спеціалізовані математичні моделі конструкцій ЛА, зокрема ракет-носіїв, які дають можливість ефективно використовувати методи числового диференціювання для пошуку оптимальних проєктних рішень; використовувати та вдосконалювати методи, засоби та прийоми апроксимації та інтерполяції, структурно-параметричної оптимізації на основі створення скінченно-елементних моделей конструкцій повітряно-космічних ЛА, у тому числі з використанням багатокритерійних методів оптимізації; використовувати та вдосконалювати методи апроксимації кусково-безперервними функціями складних механічних конструкцій.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Ефективно використовувати сучасні САЕ-системи, шляхом розробки та використання спеціалізованого інтегрованого прикладного програмного забезпечення для автоматизації процесу розрахунку параметрів проєктних моделей, в тому числі скінченно-елементних моделей силових конструкцій складних технічних об'єктів; застосовувати набуті знання й уміння під час виконання магістерської дисертації та в подальшій професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник.
Вид семестрового контролю	Екзамен