



Числові методи міцності літальних апаратів. Курсова робота. Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

• Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка</i>
Освітня програма	<i>Літаки і вертольоти</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 кредит, 30 навчальних годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Захист КР.</i>
Розклад занять	<i>Самостійна робота - 30 навч. годин.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: ст. викладач Борисов В.В. (096-932-12-49).</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа дистанційного навчання «Сікорський»</i>

• Програма навчальної дисципліни

• Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Знання і вміння, які студенти отримують в процесі вивчення дисципліни "Числові методи міцності ЛА" дозволяють їм, в процесі створення магістерської дисертації, самостійно розробляти нові методи автоматизованого проектування елементів конструкції складних технічних об'єктів. Метою дисципліни є формування у студентів здатностей в галузі сучасного проектування авіаційної техніки та ефективного використання сучасного програмного забезпечення, математичного моделювання фізичних процесів та їх застосування у професійній діяльності. Предметом дисципліни є теорія і практика розробки та застосування сучасних методів і засобів інформаційних технологій для оптимізації структур механічних конструкцій ЛА і параметрів їх елементів, самостійної розробки прикладного програмного забезпечення для вирішення нестандартних проектних задач.

Мета і завдання дисципліни:

Метою дисципліни є формування у студентів наступних здатностей:

- Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.*
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.*
- Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.*
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.*
- Здатність визначати оптимальні конструкції зразків авіаційної та ракетно-космічної техніки, та оптимізувати параметри елементів конструкцій та систем.*

Програмними результатами навчання є формування у студентів наступних вмінь:

- Використовувати новітнє спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності відповідно до освітньої програми.*
- Приймати ефективні рішення при виникненні нестандартних складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності в умовах невизначеності вимог, наявності спектра думок та обмеженості часу.*
- Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організовувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність*
- Оцінювати стійкість та керованість літального апарата, визначати вихідні параметри для формування зовнішнього вигляду авіаційної та ракетно-космічної техніки.*
- Організовувати виконання складних завдань у професійній діяльності колективом.*
- Розраховувати напружено-деформований стан, визначати несійну здатність конструктивних елементів та надійність систем авіаційної та ракетно-космічної техніки з використанням спеціалізованого програмного забезпечення, яке використовується в галузі.*
- Використовувати на практиці сучасні методи та засоби проектування, виробництва, випробування, ремонту та (або) сертифікації систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.*
- Визначати та оптимізувати параметри технологічних процесів, в тому числі з застосуванням автоматизованого комп'ютерного проектування вузлів, агрегатів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.*

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

Для виконання курсової роботи необхідна наявність 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", а також дисциплін "Числові методи міцності ЛА" (ПО 1), "Методи проектування

збірних конструкцій літаків, вертольотів, супутників" (ПО 4) та "Основи наукових досліджень" (ПО 6-1). Знання і вміння, які студенти отримують в процесі виконання даної освітньої компоненти, дозволяють ним самостійно розробляти, в процесі створення магістерської дисертації, нові методи автоматизованого проектування елементів конструкції складних технічних об'єктів.

- **Навчальні матеріали та ресурси**

Базова література:

- V. Borisov. *The methods of the synthesis of finite element model of the wing box*, LAP Lambert Academic Publishing (ISBN 978-3-659-67887-5), Jan. 2015, -136 p.
- Зінченко В.П., Борисов В.В. Синтез структур і властивостей скінченно-елементних моделей планеру літака // "Наукові вісті" НТУУ "КПІ". –2011. №1(75). –с. 62–68.
- Інформаційні ресурси: Борисов В.В. Конспект лекцій з дисципліни "Комп'ютерний інжиніринг в створенні ЛА"; режим доступу:
<https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&file=tvbsbfhvagrixjasbybyw;>
<https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&file=qyejwsfsjvamdqrbrwbv;>
- C++. *Основи програмування. Теорія та практика : підручник*/ [О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, І.Г. Швайко, Л.М. Буката та ін.]; за ред. О.Г. Трофименко. – Одеса: Фенікс, 2010. – 544 с. ISBN 978-966-438-240-0.

Додаткова література:

- Браян В. Керніган, Деніс М. Річі. *Мова програмування C*. Переклад Віталій Цибуляк. Друге видання, 2012. - 221 с: іл.
<http://programming.in.ua/programming/c-language/227-book-programming-c-kernighan.html>;
- C++. *Основи програмування. Теорія та практика : підручник*/ [О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, І.Г. Швайко, Л.М. Буката та ін.]; за ред. О.Г. Трофименко. – Одеса: Фенікс, 2010. – 544 с. ISBN 978-966-438-240-0.

Всі зазначені джерела інформації можна отримати в електронному вигляді (DOC-, PDF-, DJVU-форматах) на кафедрі АРБ, або у викладача.

- **Навчальний контент**

- **Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Освітній компонент розрахований на один семестр. Він складається з самостійної роботи студентів.

Під час виконання роботи перевіряються та закріплюються навички програмування системи керування проектними даними. Особливо слід приділити увагу засвоєнню принципів оптимізації обміну даними в багатокористувальницькому режимі. Крім того студенти повинні добре засвоїти основні принципи формування бібліотеки класів.

Під час складання завдання до курсового проекту слід також приділяти увагу фактичному рівню програмування, який даний студент показав процесі виконання лабораторних робіт дисципліни "Числові методи міцності ЛА". У разі, коли студент показав слабкі здатності, рекомендується пропонувати йому більш прості, часткові, завдання, із відповідним зниженням максимально можливої оцінки, яку він може отримати.

Графік виконання курсової роботи:

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
		Ауд.	СРС
2	Отримання завдання		2
3-5	Підбір та вивчення літератури		4
6-7	Розробка і погодження із викладачем структури скінченно-елементної моделі конструктивного елемента.		4
8	Погодження форматів інтерфейсних структур даних.		2
9	Погодження із викладачем користувальницького інтерфейсу об'єкту розробляемого класу.		2
10-13	Розробка класу об'єкту для створення скінченно-елементної моделі.		8
14-15	Налагодження об'єкту та користувальницького інтерфейсу. Перевірка відповідності структури скінченно-елементної моделі той, що була задана.		6
16	Захист курсової роботи		2

- **Самостійна робота студента**

В процесі виконання курсової роботи з дисципліни "Числові методи міцності ЛА" студенти вивчають самостійно частину навчальних матеріалів (СРС). Також, самостійно виконується побудова структури даних та методів відповідних класів об'єктів.

- **Політика та контроль**

- **Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом/аспірантом:

- в процесі виконання курсової роботи викладачем здійснюється поточний контроль термінів та якості виконання окремих етапів курсової роботи;
- заохочувальні бали нараховуються у разі передчасного та якісного виконання етапів курсової роботи, а також за демонстрацію здатності до самостійного мислення, штрафні бали нараховуються за недотримання термінів та неякісне виконання етапів курсової роботи;

- *в разі, якщо студент демонструє при захисті курсової роботи недостатні знання, що не дозволяють набрати необхідну кількість рейтингових балів, він може повторно захистити її, але без можливості отримання максимальних рейтингових балів.*
- **Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Календарний контроль: провадиться по закінченню чергового етапу КР, як моніторинг поточного стану виконання курсової роботи.

Семестровий контроль: захист курсової роботи.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання всіх етапів курсової роботи, при наявності належним чином оформленої пояснювальної записки.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

- **Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Приблизні теми КР наведені в додатку.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри АРБ Віктором БОРИСОВИМ.

Ухвалено кафедрою АРБ (протокол № 13 від 09.06.22)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 4 від 30.06.22)

Перелік тем КР.

1. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі типової нервюри.
2. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі підсиленої нервюри.
3. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі кронштейну переднього вузлу навіски двигуна.
4. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі стрингеру.
5. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі панелі обшивки кесону крила.
6. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі типового лонжерона крила.
7. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі додаткового лонжерону кесона крила.
8. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі типового шпангоута фюзеляжу.
9. Розробка класів об'єктів для синтезу скінченно-елементних моделей елементів підсилення шпангоута.
10. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі елемента силового набору підлоги вантажної кабіни транспортного літака.
11. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі додаткової нервюри крила.
12. Розробка класу об'єкта для синтезу первинної скінченно-елементної моделі стійки шасі транспортного літака.
13. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі кронштейну навіски елемента механізації крила транспортного літака.
14. Розробка класу об'єкта для синтезу скінченно-елементної моделі кронштейна навіски рульової поверхні.