

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Проектування літаків та вертольотів (№ 103)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми


(підпис)

Сергій ПАСІЧНИК
(ім'я та прізвище)

« 28 » серпня 2024 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерні системи забезпечення життєвого циклу повітряних суден
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 27 «Транспорт»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інтелектуальні транспортні системи»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2024 року

Харків – 2024 р.

Розробник: Бетін Д.О. доц. к.401, к.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____

Проектування літаків та вертольотів (№ 103)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 27 » 08 2024 р.

Завідувач кафедри 103

К.Т.Н., доц.

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Сергій ТРУБАЄВ

(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Бетін Денис Олександрович, к.т.н. З 2010 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- конструкція безпілотних летальних апаратів;
- загальна будова ракетно-космічної техніки;
- випробування літальних апаратів та їх систем;
- комплекси літальних апаратів.

Напрями наукових досліджень: проектування, виготовлення та випробування вільнолітаючих динамічно подібних моделей літаючих апаратів.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 7 семестр.

Обсяг дисципліни: 3,5 кредити ЄКТС / 105 годин, у тому числі аудиторних – 48 год., самостійної роботи здобувачів – 57 год.

Форма здобуття освіти – денна/дистанційна.

Дисципліна обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття, самостійна робота здобувача.

Види контролю – іспит.

Мова викладання – українська.

Пререквізити: Інженерна та комп'ютерна графіка, Технічна механіка (прикладна механіка та основи конструювання). Літальний апарат як об'єкт управління.

Кореквізити: Системи управління об'єктами авіаційного транспорту.

Постреквізити: Основи технології виробництва і ремонту повітряних суден. Експлуатація та обслуговування повітряних суден.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: сформувати у здобувачів знання і навички щодо застосування сучасних комп'ютерних систем забезпечення всіх етапів життєвого циклу повітряних суден.

Завдання: засвоєння здобувачами методичних підходів та практичних навичок застосування сучасних складних комп'ютерних комплексів для забезпечення етапів життєвого циклу повітряних суден: аналітичного та технічного проектування конструкції та елементів, розробки і супроводу технологій виробництва, забезпечення експлуатації, ремонту, подовження ресурсу та утилізації повітряних суден.

Компетентності, які набуваються:

Загальні:

- ЗК2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК7. Здатність працювати автономно.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.
- ЗК9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу..

Фахові:

- ФК1. Здатність дотримуватися у професійній діяльності вимог міжнародних та національних нормативно-правових документів в галузі авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту та їх систем
- ФК2. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик.
- ФК5. Здатність розробляти та впроваджувати у виробництво технологічні процеси будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, оформлювати відповідну документацію, інструкції, правила та методики.
- ФК6. Здатність розробляти з урахуванням безпечних умов використання, міцнісних, естетичних, ергономічних і економічних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів авіаційного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.
- ФК7. Здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів авіаційного транспорту.
- ФК8. Здатність організовувати експлуатацію об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, з обґрунтуванням структури управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту.
- ФК11. Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.
- ФК13. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та

усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та іноземною мовами усно і письмово.

ПРН3. Застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв'язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту.

ПРН5. Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, ефективно працювати у команді.

ПРН8. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН10. Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

ПРН 12 Визначати параметри об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів.

ПРН 13 Знати основні технологічні операції, технологічне устаткування, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

ПРН 14 Розробляти і впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

ПРН 15 Знати особливості та вміти розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів авіаційного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

ПРН 19 Здійснювати технічне діагностування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, використовуючи ефективні засоби, відповідні технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи.

ПРН 20 Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів використовуючи спеціалізовані сучасні програмні засоби.

ПРН 22 Розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Створення деталей у SolidWorks

Тема 1. *Знайомство з SolidWorks.*

- форма занять лекція, практична робота, самостійна робота;
- Обсяг аудиторного навантаження 5 годин;
- Практична робота: “Знайомство з основними функціями SolidWorks”;
- обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп’ютер та програмне забезпечення;
- Вступ. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місто дисципліни в навчальному плані. Основні поняття. Функціональні можливості SolidWorks. Принципи побудови креслень.

- обсяг самостійної роботи здобувачів – 7 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Створення додаткових площин. Малювання, копіювання і вставка профілів.

Тема 2. *Створення ескізів у SolidWorks.*

- форма занять лекція, практична робота, самостійна робота;
- Обсяг аудиторного навантаження 6 годин;
- Практична робота: “Створення ескізу деталі в SolidWorks”;
- обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп’ютер та програмне забезпечення;
- Прості ескізи. Інтерфейс програми. Створення ескізу деталі. Додаткові можливості побудування ескізів. Використання дзеркального відображення об’єктів. Використання команд відображення масивів.

- обсяг самостійної роботи здобувачів – 7 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Видалення і відновлення екземпляра лінійного масиву. Створення кругового масиву.

Тема 3. *Перехід від ескізу до тривимірної моделі.*

- форма занять лекція, практична робота, самостійна робота;
- Обсяг аудиторного навантаження 5 годин;
- Практична робота: “Побудова тривимірних деталей в SolidWorks”;
- обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп’ютер та програмне забезпечення;
- Деталі типу призми. Завершення роботи з ескізом. Створення об’ємного елемента. Зумування та поворот. Виконання вирізу. Завдання кольору моделі. Створення фасок. Створення отвору. Деталі типу тіл обертання. Побудова контуру тіла обертання. Побудова тіла обертанням. Додавання елементів простим витягуванням.

– *обсяг самотійної роботи здобувачів – 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Виконання викривленого вирізу. Побудова ескізу стяжного отвору. Видалення матеріалу простим вирізуванням. Редагування визначення. Круговий масив. Лінійний масив. Дзеркальне відображення об'єктів.

Тема 4. Побудова твердих тіл складної конфігурації.

– *форма занять лекція, практична робота, самотійна робота;*

– *Обсяг аудиторного навантаження 6 годин;*

– *Практична робота: “Побудова складних тривимірних моделей деталей”;*

– *обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер та програмне забезпечення;*

– Побудова твердих тіл за перерізами. Способи створення додаткових площин. Побудова елементів за перерізами без напрямної кривої. Побудова елементів за перерізами з напрямною кривою. Побудова твердих тіл по траєкторії. Способи побудови простих тіл по траєкторії. Побудова елементів по траєкторії з використанням напрямних кривих.

– *обсяг самотійної роботи здобувачів – 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Побудова елементів за перерізами з осьюовою лінією. Побудова елементів за перерізами з неплоским профілем. Елементи на основі тривимірних напрямних. Побудова тривимірного ескізу. Створення тривимірного об'єкту за траєкторією.

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер та програмне забезпечення.*

- *Обсяг самотійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2. Створення складних деталей, складань та креслень у SolidWorks

Тема 5. Створення поверхонь та деталей на їх основі.

– *форма занять лекція, практична робота, самотійна робота;*

– *Обсяг аудиторного навантаження 6 годин;*

– *Практична робота: “Створення оболонки деталі”;*

– *обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер та програмне забезпечення;*

– Поверхні. Основні способи побудови поверхонь. Деталі з використанням поверхонь. Побудова деталі витягуванням до поверхні. Виконання РГР.

– *обсяг самостійної роботи здобувачів – 8 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Перетворення поверхонь. Побудова деталі потовщенням поверхні.

Тема 6. Створення деталей з листового матеріалу.

– *форма занять лекція, практична робота, самостійна робота;*

– *Обсяг аудиторного навантаження 6 годин;*

– *Практична робота: “Створення деталей з листового матеріалу”;*

– *обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп’ютер та програмне забезпечення;*

– Проектування деталей безпосередньо з листового матеріалу. Проектування деталі на основі розгортки. Проектування деталей з листового матеріалу у зігнутому стані.

– *обсяг самостійної роботи здобувачів – 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Конструювання деталі з твердого тіла та перетворення її в деталь з листового матеріалу. Виконання РГР.

Тема 7. Формування креслення у SolidWorks.

– *форма занять лекція, практична робота, самостійна робота;*

– *Обсяг аудиторного навантаження 5 годин;*

– *Практична робота: “Створення креслення тривимірної деталі у SolidWorks”;*

– *обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп’ютер та програмне забезпечення;*

– Основні правила створення креслень. Створення нового креслення. Створення трьох стандартних видів. Переміщення видів на кресленні. Зміна масштабу. Використання *Дерева Конструювання*. Видалення виду. Створення допоміжного виду. Створення проєкційного виду з отриманих видів. Створення нового листа. Копіювання та вставка видів. Нанесення розмірів.

– *обсяг самостійної роботи здобувачів – 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Створення розрізу. Створення місцевого виду. Приховування видів. Використання обрізаного виду. Нанесення додаткових розмірів. Додавання витягнутого вирізу. Додаткові елементи оформлення. Виконання РГР.

Тема 8. Створення складень.

– *форма занять лекція, практична робота, самостійна робота;*

– *Обсяг аудиторного навантаження 5 годин;*

- *Практична робота: “Створення складання універсального вузла”;*
- *обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп’ютер та програмне забезпечення;*
- Складання “знизу-вгору”. Складання “зверху-вниз”. Масиви в складанні.
- *обсяг самостійної роботи здобувачів – 7 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Оформлення складального креслення. Специфікація. Виконання РГР.

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
 - *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
 - *Обов’язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп’ютер та програмне забезпечення.*
 - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*
- Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота на тему: «Створення 3-D моделі елементу ракетно-космічної техніки у системі SolidWorks»

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й виконання практичних робіт), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0	4	0
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0	4	0

Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	4	0...20
Виконання і захист РГР	0...20	1	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Білет для заліку складається з одного теоретичного та двох практичних запитання. Кількість балів розподіляється наступним чином: 35 балів за кожне практичне питання, та 30 балів за теоретичне питання.

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити всі практичні завдання. Вміти накреслити ескізи, зробити з них тривимірні деталі та виконати типове складення.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, здати модульні контролі та поза аудиторну самостійну роботу. Виконати та захистити всі практичні завдання. Вміти накреслити ескізи, зробити з них тривимірні деталі та виконати складення з набору деталей. Зробити з тримірних деталей креслення.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Вміти накреслити ескізи, робити їх модифікації, зробити з них тривимірні деталі, виконати складення з набору деталей, та виконати анімацію складення. Зробити з тримірних деталей креслення.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=KNMZ&lang=ukr&clear_mode=SearchDocForm&ext=no&theme_path=0&themes_basket=&ttp_themes_basket=&disciplinesearch=no&top_list=1&fullsearch_fld=&author_fld=%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2&docname_fld=&docname_cond=beginwith&theme_context=%D0%A0%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2&theme_cond=all_theme&theme_id=0&is_ttp=0&combiningAND=0&step=20&tpage=1

1. Моделювання деталей технологічного оснащення з використанням САПР SolidWorks : метод. рекомендації до виконання лаб. робіт , Ч. 2 / уклад. О.А. Павленко, В.С. Зайцев, В.В. Борисевич, О.П. Мельничук. - Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2009. - 61 с.

2. Моделювання деталей технологічного оснащення з використанням САПР SolidWorks : метод. рек. до виконання лаб. робіт , Ч. 1 / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т" ; уклад.: О. А. Павленко, В. Є. Зайцев, В. В. Борисевич. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2008. - 63 с.

3. Козяр М. М. Комп'ютерна графіка SolidWorks: навчальний посібник / уклад. М. М. Козяр, Ю.В. Фещук, О.В. Парфенюк. – Запоріжжя: Гельветика, 2020. – 252 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Lee H. H. Mechanics of Materials Labs with SolidWorks 2014. / H .H. Lee. – SDC Publications. – 2014. – 278 p.

2. Сидоренко П.Ю. Комп'ютерне проектування зварювальних установок: Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму / П.Ю. Сидоренко. – Нац. техн. ун-т. України “КПІ”, 2012. – 129 с.

3. Matt Lombard SolidWorks 2013 Bible. The comprehensive tutorial resource / Matt Lombard – Wiley – 2013 – 1299 p.

Допоміжна

1. Козяр М. М. Інженерна графіка. Машинобудівне креслення: підручник / уклад. М. М. Козяр, О.Р. Стрілець, А.П. Сафоник. – Одеса: Олді плюс, 2022. - 476 с.

2. Bethune J.D. Engineering Design and Graphics with SolidWorks 2016 / J.D. Bethune // Peachpitpress, 2016. – 784 p.

3. Verma G. SolidWorks 2017 Black Book / G. Verma, V. Weber // CAD/CAM/CAE Works, 2017. – 518 p.