

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ АвіАЦІЙНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Найменування центрального органу управління освітою, власника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заст. директора

 Алла АДАМЕНКО

« 02 »

09

2022р.

КОНСТРУКЦІЯ АвіАЦІЙНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Назва навчальної дисципліни

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

підготовки фахового молодшого бакалавра

Назва освітньо-професійного ступеня


спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Шифр і назва спеціальності

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Київським авіаційним фаховим коледжем

Повне найменування вищого навчального закладу

Розробник:



Підпис О. Заріушкин викладач
першої категорії

Схвалено на засіданні циклової комісії
професійної та практичної підготовки

Назва циклової комісії

Протокол № 1, від «02» 09 2020 р.

Голова циклової комісії


Підпис С. Колеснік
Прізвище та ініціали

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Програма вивчення навчальної дисципліни «Конструкція авіаційних літальних апаратів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра спеціальності «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є конструкція літального апарату (далі – ЛА) і його систем, з урахуванням сучасних тенденцій проектування літальних апаратів і застосування отриманих знань для подальшої розробки комплексу відповідної технологічної документації.

Міждисциплінарні зв'язки: Технічна механіка; Аеродинаміка; Фізика; Технологія складання і випробування авіаційних ЛА; Конструювання вузлів та деталей авіаційних ЛА.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Загальні відомості про літак.
2. Основи будівельної механіки авіаційних конструкцій.
3. Сили, що діють на літак при польоті. Перевантаження.
4. Основи проектування літака.
5. Конструкція та розрахунок на міцність агрегатів літака.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Технологія складання і випробування авіаційних ЛА» є отримання знань по виконанню комплексного аналізу конструкції ЛА для подальшої розробки технологій складання і випробування сучасних вузлів, панелей, секцій, відсіків, агрегатів і ЛА в цілому.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Конструкція авіаційних ЛА» є:

- вивчення загальних відомостей про літаки;
- вміння класифікувати різні моделі літаків за призначенням та іншими факторами;
- вивчення основних елементів, в тому числі систем, планеру літака;
- вивчення основних понять будівельної механіки авіаційних конструкцій;
- ознайомлення з принципами розрахунків на міцність стрижнів, пластин, підкріплених панелей, стінок та оболонок;
- вміння класифікувати зовнішні навантаження літака;
- ознайомлення з фізичною суттю перевантаження;
- вміння розраховувати перевантаження;
- ознайомлення з сучасними нормами міцності літаків;
- ознайомлення з основними етапами проектування сучасних літаків;

- вміння вибирати схему та визначення основних параметрів літака;
- вміння щодо принципів компоновання та центрування літака;
- ознайомлення з сучасними системами автоматизованого проектування конструкції літака;
- ознайомитися з призначенням, типовими конструкціями, основами міцності, основними навантаженнями, розрахунковими випадками крила літака;
- ознайомитися з призначенням, типовими конструкціями, основами міцності, основними навантаженнями, розрахунковими випадками оперення літака;
- ознайомитися з призначенням, типовими конструкціями, основами міцності, основними навантаженнями, розрахунковими випадками фюзеляжу літака;
- ознайомитися з призначенням, типовими конструкціями, основами міцності, основними навантаженнями, розрахунковими випадками силової установки літака;
- ознайомитися з призначенням, типовими конструкціями, основами міцності, основними навантаженнями, розрахунковими випадками систем керування літака;
- ознайомитися з призначенням, типовими конструкціями, основами міцності, основними навантаженнями, розрахунковими випадками шасі літака;
- ознайомитися з призначенням, типовими конструкціями, основами міцності, основними навантаженнями, розрахунковими випадками енергетичних систем літака.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- загальні відомості про літаки;
- основні елементи, в тому числі систем, планеру літака;
- основні поняття будівельної механіки авіаційних конструкцій;
- фізичну суть перевантаження;
- сучасні норми міцності літаків;
- основні етапи проектування сучасних літаків;
- принципи компоновання та центрування літака;
- сучасні системи автоматизованого проектування конструкції літака;
- призначення, типові конструкції, основи міцності, основні навантаження, розрахункові випадки крила літака;
- призначення, типові конструкції, основи міцності, основні навантаження, розрахункові випадки фюзеляжу літака;
- призначення, типові конструкції, основи міцності, основні навантаження, розрахункові випадки установки літака;
- призначення, типові конструкції, основи міцності, основні навантаження, розрахункові випадки систем керування літака;

- призначення, типові конструкції, основи міцності, основні навантаження, розрахункові випадки шасі літака;
- призначення, типові конструкції, основи міцності, основні навантаження, розрахункові випадки енергетичних систем літака.

вміти:

- класифікувати різні моделі літаків за призначенням та іншими факторами;
- розраховувати на міцність стрижні, пластини, підкріплені панелі, стінки та оболонки;
- класифікувати зовнішні навантаження літака;
- розраховувати перевантаження;
- вибрати схему та визначення основних параметрів літака.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 162 годин за навчальним планом.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЛІТАК

Тема 1.1 Загальні відомості про літак

Основні напрямки розвитку авіації. Основні агрегати літака. Вимоги, що пред'являються до літака.

Тема 1.2 Класифікація літаків різних класів за призначенням

Класифікація військових та цивільних літаків. Конструктивні та аеродинамічні схеми літаків.

Тема 1.3 Призначення літаків різних класів

Конструктивні особливості військових, транспортних, пасажирських літаків.

Тема 1.4 Планер літака

Основні елементи планера літака, їх призначення та характеристики.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ОСНОВИ БУДІВЕЛЬНОЇ МЕХАНІКИ АВІАЦІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Тема 2.1 Основні поняття будівельної механіки

Основні силові елементи авіаційних конструкцій. Стрижні, пластини, панелі, рами, оболонки. Робота силових елементів у польоті.

Тема 2.2 Робота та розрахунок на міцність пластин

Застосування пластин в авіаційних конструкціях. Робота пластин при навантаженнях. Умови міцності пластин при розтягу, стиску та зсуві.

Тема 2.3 Робота та розрахунок на міцність стрижнів

Застосування стрижнів в авіаційних конструкціях. Робота стрижнів при розтягу, стиску. Умови міцності стрижня при розтягу і стиску.

Тема 2.4 Робота та розрахунок на міцність підкріплених панелей

Застосування підкріплених панелей в авіаційних конструкціях. Навантаження та робота підкріплених панелей. Загальна та місцева втрата стійкості панелі. Редукційний коефіцієнт обшивки. Умов міцності підкріпленої панелі при стиску і розтягу.

Тема 2.5 Робота та розрахунок на міцність стінок і оболонок

Застосування стінок і оболонок в авіаційних конструкціях. Робота стінки на зсув. Робота оболонки на кручення. Формула Бредта. Конструктивні заходи по підвищенню міцності оболонок.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 СИЛИ, ЩО ДІЮТЬ НА ЛІТАК У ПОЛЬОТІ

Тема 3.1 Зовнішні навантаження літака

Класифікація зовнішніх навантажень. Особливості навантаження основних елементів планера. Розподіл навантажень. Вібраційні, акустичні і температурні навантаження.

Тема 3.2 Перевантаження. Розрахункові перевантаження

Поняття перевантаження. Фізична сутність перевантаження. Повне перевантаження у центрі мас. Бокове і максимальне розрахункове перевантаження. Фізичні можливості людини.

Тема 3.3 Норми міцності. Розрахункові випадки польоту

Основні відомості з «Норм міцності». Максимальні перевантаження для різних типів літаків. Основні розрахункові випадки польоту. Нормовані параметри.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4 ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЛІТАКА

Тема 4.1 Етапи проектування літаків та їх зміст

Завдання та основні етапи проектування. Тактико-технічні вимоги до проектування. Передескізне, ескізне, робоче проектування. Шляхи збільшення надійності літаків на етапах проектування.

Тема 4.2 Вибір схеми та визначення основних параметрів літака

Вибір схеми літака. Тактико-технічні вимоги. Визначення геометричних розмірів, розрахунок злітної маси літака.

Тема 4.3 Компонування та центрування літака

Зміст компонування літака. Аеродинамічна та об'ємно-масове компонування літака. Середня аеродинамічна хорда. Поняття центрування літака. Основні методи розрахунку центрування літака. Способи виправлення центрування літака.

Тема 4.4 Основи автоматичного проектування літака

Системи автоматизованого проектування. Призначення, структура. Технічні засоби, що використовуються системами автоматизованого проектування (САПР) у літакобудуванні.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5 КОНСТРУКЦІЯ ТА РОЗРАХУНОК НА МІЦНІСТЬ АГРЕГАТІВ ЛІТАКА

Тема 5.1 Крило

Призначення та класифікація крил. Силкові елементи крила, їх робота, конструкція. Деформація крила у польоті. Вузлові з'єднання, їх робота, розміщення, конструкція. Навантаження крила. Погонні аеродинамічні та масові навантаження крила. Розрахункова схема крила. Розрахунок крила на міцність. Побудова епюр поперечних сил, згинаючого і крутного моментів методом графічного інтегрування. Втомлена міцність крила. Методи контролю. Вібращії крила у польоті. Флатер крила. Критична швидкість флатера. Способи боротьби з флатером. Механізація крила. Призначення, принцип дії, види механізації. Елерон. Призначення, розміщення, конструкція елерона. Вагова та аеродинамічна компенсація. Розрахункові випадки та навантаження елеронів.

Тема 5.2 Оперення

Призначення оперення літака. Класифікація, розміщення на літаку, конструктивні схеми оперення. Нерухомі і рухомі частини оперення. Вузлові з'єднання оперення. Вібращії оперення. Бафтінг. Способи боротьби із бафтігом. Види балансування елементів оперення. Розрахункові схеми оперення. Силкові фактори у перерізі оперення.

Тема 5.3 Фюзеляж

Призначення та вимоги до фюзеляжу. Класифікація, форми, характеристики. Навантаження фюзеляжу. Розрахункові випадки. Епюри силових факторів у перерізі фюзеляжу. Силкові схеми, конструкція силових елементів. З'єднання частин фюзеляжу. Конструкція стикових вузлів та їх робота. Розрахункові схеми стикових вузлів. Герметичні кабіни та відсіки. Забезпечення необхідних умов у герметичних кабінах. Система кондиціювання літака.

Тема 5.4 Силкові установки літака

Призначення та вимоги до силових установок. Основні частини силових установок та їх призначення. Схеми розміщення двигунів. Вхідні та вихідні пристрої. Паливна система. Склад, вимоги, конструкція. Протипожежна

система. Склад, вимоги, конструкція. Кріплення двигунів. Конструкція та робота вузлів.

Тема 5.5 Система керування літаком

Призначення та вимоги до системи керування. Системи неавтоматичного керування. Основні елементи та їх призначення. Кінематична схема системи керування. Конструкція елементів. Особливості системи керування надзвукових літаків. Гідропідсилювачі, механізми завантаження. Система допоміжного керування.

Тема 5.6 Шасі літака

Призначення та вимоги до шасі літака. Основні елементи шасі, їх характеристики та призначення. Компонування шасі на літаку. Амортизація шасі літака. Вимоги до амортизації шасі літака, конструкція амортизаторів різних схем. Основні характеристики амортизаторів. Робота рідинно-газового амортизатора. Авіаційні колеса. Конструктивні характеристики. Авіаційні гальма. Навантаження шасі. Розрахункові випадки шасі.

Тема 5.7 Енергетичні системи літака

Типи енергетичних систем, їх призначення. Пневматичні системи, склад, вимоги. Конструкція основних агрегатів та принципи роботи. Гідравлічна система літака. Вимоги, склад, принципова схема гідравлічної системи. Принцип дії. Надійність енергетичних систем.

3. Рекомендована література

- 3.1 Глаголев А.Н., Гольдинов М.Я., Григоренко С.М. Конструкция самолетов.
- 3.2 Егер С.М. Проектирование самолетов. – М.: Машиностроение, 1983.
- 3.3 Зайцев В.Н., Рудаков В.Л. Конструкция и прочность самолетов. – К.: Вища школа, 1975.
- 3.4 Бойко А.П., Мамлюк О.В., Терещенко Ю.М. Конструкція літальних апаратів. — К.: Вища школа, 2004.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання Екзамен

5. Засоби діагностики успішності навчання Дипломне проектування