НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ІНСТИТУТ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Механіко-машинобудівного інституту
Протокол № ___ від _____ 2018 р.

Голова
вченої ради _____ М.І. Бобир

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування
для вступу на програму підготовки магістра
за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Програму рекомендовано кафедрою
авіакосмічних та роботизованих систем ММІ
(кафедрою приладів та систем керування літальними апаратами)
Протокол № ___ від ___ 2018 р.

В.о. зав. кафедри _____ В.В. Сухов

Київ – 2018

Вступ

Комплексне фахове випробування проводиться за матеріалами п’яти дисциплін навчального плану підготовки бакалаврів:

1. **Аеродинаміка літака.**
2. **Конструкція ЛА.**
3. **Проектування та конструювання ЛА.**
4. **Будівельна механіка літака та вертольота.**
5. **Авіаційне матеріалознавство**.

Екзаменаційний білет вступного випробування складається з двох теоретичних запитань (вибірково з п’яти розділів). Час виконання комплексного вступного випробування обмежено 2 годинами.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВИНЕСЕНИХ НА ВИПРОБУВАННЯ.

РОЗДІЛ 1. АЕРОДИНАМІКА ЛІТАКА

1. Основні аеродинамічні схеми літальних апаратів.
2. Аеродинамічні сіли та моменти. Системи координат. Аеродинамічні коефіцієнти.
3. Піднімальна сила. Лобовий опір. Моменти характеристики літаків.
4. Відривні режими роботи гвинта вертольоту.
5. Зліт та посадка літака. Керування у горизонтальному польоті.

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКЦІЯ ЛА

1. Основні системи літальних апаратів.
2. Загальна конструктивно-компонувальна схема ЛА.
3. Герметичні конструкції. Методи забезпечення та перевірки герметичності.
4. Ракетні двигуни твердого палива. Конструкція двигуна.
5. Конструктивно – компонувальна схема автомата перекосу.
6. Робота несучого гвинта, горизонтальний політ вертольота.
7. Конструктивно – компонувальна схема фюзеляжу літака.
8. Конструкція літаків. Загальні відомості. Призначення. Класифікація і конструкція.
9. Вібрації літака.
10. Алгоритм проектно-конструкторських робіт.
11. Загальні питання конструкторської розробки. Основні поняття методології конструювання.
12. Зворотні зв`язки при проектуванні.
13. Вихідні дані при конструюванні.

РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА КОНСТРУЮВАННЯ ЛА

1. Принципи проектування.
2. Складні технічні системи (СТС), поняття системи і зовнішнє середовище.
3. Дослідження СТС, мета і задачі, альтернативні варіанти, моделі.
4. Аналіз і синтез СТС, визначення і задачі, ефективність СТС.
5. Методологія конструювання.
6. Технічний рівень конструкції.

7. Основні поняття методології конструювання.
8. Блок-схема процесу проектування.
9. Структура конструкторських підрозділів.
10. Критерії і показники, вимоги до конструкцій.
11. Основні задачі оптимізації.
12. Принципи проектування.
13. Космічні фактори і їх вплив на матеріали.
14. Методологія розробки ЕДУ.
15. Одно- і багатокамерні двигуни.
16. Паливні системи.
17. Характеристика та схеми ГТД.
18. Перспективні системи двигунів.
19. Конструкція РРД.

РОЗДІЛ 4. БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА ЛІТАКА ТА ВЕРТОЛЬОТА

1. Як визначається матриця жорсткості та вектор навантаження балочного конечного елементу.
2. Як визначаються зусилля, моменти, переміщення в круговому шпангоуті, навантаженому довільною самоврівноважуваною системою зосереджених сил та моментів.
3. Як визначаються нормальні напруження при згинному крученні стержня відкритого профілю (фюзеляж в зоні вирізу).
4. Як визначаються дотичні напруження при згинному крученні стержня відкритого Методи, що використовуються при визначенні зусиль в стержнях ферм.
5. профілю.
6. Як визначається критична сила стиснутого стержня, що лежить на пружній основі.
7. Як проводиться розрахунок на місцеву стійкість стінки, полиці стержня відкритого профілю (стрингер).
8. Як проводиться розрахунок на несучу здатність при стисненні пластини підкріпленої стрингерами.
9. Як будується діаграма $\sigma-\varepsilon$ при розрахунку крила на поперечний згин.
10. Як визначається несуча здатність крила при поперечному згині.

РОЗДІЛ 5. ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

1. Властивості матеріалів. Способи визначення твердості металів. Технологічні проби.
2. Вимірювання лінійних і кутових розмірів (інструменти, прилади), точність вимірювання.
3. Токарна обробка. Точність обробки, обладнання, інструмент. Типові технологічні процеси.
4. Призначення термічної та хіміко-термічної обробки деталей та заготовок. Види термообробки сталі.
5. Допуски, посадки, основи взаємозмінюваності. Допуски і посадки циліндричних з'єднань.
6. Фрезерна обробка. Точність обробки. Типові технологічні процеси.
7. Класифікація матеріалів.

8. Види пластмас.
9. Діаграма стану сплавів. Сплави заліза з вуглецем.
10. Термічна обробка сталі. Нормалізація, закалка та відпуск сталі.
11. Алюміній та сплави на його основі.
12. Нікель та сплави на його основі.
13. Магній та сплави на його основі.
14. Медь та сплави на його основі.
15. Титан та сплави на його основі.
16. Маркування металів та сплавів.
17. Композиційні матеріали. Загальна характеристика.

К р и т е р і ї о ц і н ю в а н н я

На комплексному фаховому випробуванні за змістом завдань немає потреби користування допоміжними матеріалами.

На комплексному фаховому випробуванні вступник отримує екзаменаційний білет, який включає 3 теоретичних питання з переліку зазначених вище тем і розділів навчальних дисциплін. Вступник дає відповіді на всі 3 поставлених питання.

Критерії оцінювання стосуються лише змісту письмової відповіді вступника на питання Комплексного фахового випробування, тобто оцінюється лише письмова робота вступника.

На комплексному фаховому випробуванні вступник отримує екзаменаційний білет, який включає три питання з переліку зазначених вище тем і розділів навчальних дисциплін. Відповідь на кожне питання оцінюється за 100-бальною шкалою:

- повна відповідь з виводами формул, схемами, поясненнями, прикладами, розрахунками (не менше 95 % потрібної інформації) - 100...95 балів;

- повна відповідь з непринциповими неточностями (не менше 85% потрібної інформації) - 94…8 балів;

- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 75 % потрібної інформації) - 84…75 бали;

- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків та (або) з неточностями у формулюваннях (не менше 65 % потрібної інформації) - 74…65 балів;

- не повна відповідь, в якій відсутні принципові неточності (не менше 60 % потрібної інформації) - 60…65 балів;

- неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 60% потрібної інформації) або відсутність відповіді – **0** балів.

Загальна оцінка за Комплексне фахове випробування обчислюється як середнє арифметичне значення балів трьох відповідей. Таким чином, за результатами Комплексного фахового випробування вступник може набрати від 0 до 100 балів. Чисельний еквівалент оцінки в балах:

$$\boldsymbol{Q} = (Q_1 + Q_2 + Q_3) / 3$$

Таким чином, за результатами Комплексного фахового випробування вступник може набрати від 0 до 100 балів.

Залежно від загальної суми отриманих балів ***Q*** вступнику, згідно критеріїв ECTE, виставляється оцінка:

Сума набраних балів	***Оцінка***
95…100	***Відмінно***
85…94	***Дуже добре***
75…84	***Добре***
65…74	***Задовільно***
60…64	***Достатньо***
менше 60	***Незадовільно***

При відповідності загальної оцінки градації ***Q*** вступник виключається з конкурсного відбору

Розробник програми
доцент каф. ПСКЛА **Д.М. Зінченко**

Приклад типового завдання фахового випробування

Форма № Н-5.05

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»

Спеціалізація «Літаки і вертольоти» Семестр І
(назва)

Навчальна дисципліна Вступний іспит

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. Розрахунок статично невизначених пружних систем методом сил.
2. Вибір конструктивної схеми ЛА і масовий аналіз

Затверджено на засіданні
кафедри, циклової комісії приладів та систем керування літальними апаратами
Протокол №__ від „__” _____ 2018 року

В. о. зав. кафедри _____ **Сухов В.В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Екзаменатор _____ **Зінченко Д.М.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Список літератури

1. Егер С.М. Проектирование самолетов, −М.: Машиностроение, 1983. − 616 с.
2. Глаголев А.Н., Гильдинов М.Я., Григоренко С.М. Конструкция самолетов. − М.: Машиностроение, 1975. − 480 с.
3. Кан С.Н., Свердлов И.А. Расчет самолета на прочность. − М.: Машиностроение, 1966. − 519 с.
4. Л. Сегерлинд. Применение метода конечных элементов. −М.: Мир, 1979. − 392 с.
5. Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в MSC/NASTRAN for Windows, −М, ДМК Пресс, 2001. − 448 с.
6. Борисов В.В. Моделювання конструкції планеру за методом скінченних елементів, Конспекти лекцій, 2008. – 120 с.
7. Борисов В.В Сучасні засоби параметрічного моделювання, Конспекти лекцій, 2005. – 344 с.
8. Чумак П. И., Кривокрысенко В. Ф. Расчет, проектирование и постройка сверхлегких самолетов. – М.: Патриот, 1991. – 238 с.
9. Бадягин А. А. Расчет веса легких гражданских самолетов. – Науч. тр. / МАИ, 1974, вып. 277, с 69-83.

10. Бадягин А. А., Мухамедов Ф. А. Проектирование легких самолетов. – М.: Машиностроение, 1978. – 208с.
11. С.Т. Кашафутдинов, В.Н. Лушин. Атлас аэродинамических характеристик крыловых профилей. – Новосибирск: СибНИИА, 1994. – 78 с.
12. Горощенко Б.Т. Динамика полета самолета. – М.: Оборонгиз, 1954. – 331 с.
13. Остославский И.В., Титов В.М. Аэродинамический расчет самолета. – М.: Оборонгиз, 1947. – 355 с.
14. Руководство для конструкторов летательных аппаратов самодельной постройки. Том 1: Общие технические требования. Аэродинамика. – Новосибирск: СибНИИА, 1989. – 247с.