**Порівняльна таблиця**

|  |  |
| --- | --- |
| **Спеціалізація «Підтримання льотної придатності повітряних суден»** |  |
| **інженер-механік (В1)** |  |
|  |  |
| **Когнітивні рівні:** |  |
| Рівень A. Необхідний кваліфікаційний рівень «Знання», «Розуміння». |  |
| Рівень B. Необхідний кваліфікаційний рівень «Знання», «Розуміння», «Застосування». |  |
| Рівень C. Необхідний кваліфікаційний рівень «Знання», «Розуміння», «Застосування», «Аналіз». |  |
| Рівень D. Необхідний кваліфікаційний рівень «Знання», «Розуміння», «Застосування», «Аналіз», «Оцінка». |  |
|  |  |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№**  **модуля** | **Найменування модуля** | **Питома**  **вага, %** | | 1 | Елементи математики | 3,0 | | 2 | Елементи фізики | 5,0 | | 3 | Елементи електротехніки | 3,0 | | 4 | Елементи цифрової техніки / електронних інструментальних систем | 4,0 | | 5 | Матеріали і деталі | 10,0 | | 6 | Практика технічного обслуговування | 18,0 | | 7 | Основи аеродинаміки | 4,0 | | 8 | Людські чинники | 2,0 | | 9 | Авіаційне законодавство | 4,0 | | 10 | Конструкція і системи літаків з газотурбінними двигунами | 18,0 | | 11 | Газотурбінний двигун | 15,0 | | 12 | Поршневий двигун | 9,0 | | 13 | Повітряний гвинт | 5,0 | |  | **Усього** | **100** | |  |
| **1. ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИКИ (5%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 1.1 | Об’єми і площі. | 1 |  | | 1.1.1 | Розрахунок площі поверхні тіла, що складається з декількох простих тіл (паралелепіпед, циліндр, піраміда, конус, сфера). | B | | 1.1.2 | Розрахунок об’єму тіла, що складається з декількох простих тіл (паралелепіпед, циліндр, піраміда, конус, сфера). | B | | 1.1.3 | Розрахунок площі під графіком функції. | B | | 1.1.4 | Розрахунок об’єму тіла обертання. | B | | 1.2 | Числа і алгебра. | 1 |  | | 1.2.1 | Перетворення десяткових чисел у двійкові та навпаки. | B | | 1.2.2 | Перетворення десяткових чисел в шістнадцяткові та навпаки. | B | | 1.2.3 | Системи лінійних рівнянь. | B | | 1.2.4 | Розрахунок детермінантів матриць розміром 2×2 та/або 3×3. | B | | 1.2.5 | Множення матриць. | B | | 1.3 | Елементи булевої алгебри: спрощення булевих виразів; істинність висловлювання; тотожність складних висловлювань; таблиці істинності. | 1 | В | | 1.4 | Елементи диференціального числення: похідна; найбільше й найменше значення функції однієї змінної на заданому відрізку; рівняння дотичної до функції однієї змінної у заданій точці; рівняння нормалі до функції однієї змінної у заданій точці. | В | | 1.5 | Основні характеристики генеральної та вибіркової сукупності: середньоарифметичне значення; дисперсія; медіана; мода. | В | |  | **ВСЬОГО** | **3** |  | |  |
| **2. ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ (5%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 2.1 | Результуючі сила та момент. | 1 | B | | 2.2 | Центр тяжіння плоскої фігури. | B | | 2.3 | Напруження в перетині від: стискання, розтягнення, скручування, згинання. | B | | 2.4 | Тиск на поверхню тіла, яке перебуває у рідині. | B | | 2.5 | Можливість розташування тіла на заданій глибині у разі занурення у рідину. | B | | 2.6 | Лінійний рух: рівномірний рух по прямої лінії, рух без постійного прискорення (рух під дією сили тяжіння). | 1 | B | | 2.7 | Обертовий рух: рівномірний круговий рух (відцентрові / доцентрові сили) | B | | 2.8 | Періодичний рух: маятниковий рух. | B | | 2.9 | Проста теорія вібрації, гармонік і резонансу. | В | | 2.10 | Момент, імпульс, збереження моменту імпульсу. | 1 | B | | 2.11 | Інерція, робота, потужність, енергія (потенційна, кінетична і повна енергія), теплота, коефіцієнт корисної дії. | В | | 2.12 | Гіроскопічний ефект. | B | | 2.13 | Тертя: природа і ефекти, коефіцієнт тертя (опір коченню). | B | | 2.14 | Елементи гідродинаміки: питома вага та густина рідини; параметри руху рідини та сили, що на неї діють. | 1 | В | | 2.15 | Елементи термодинаміки: коефіцієнти корисної дії двигуна та цикл двигуна; робота, яку здійснює газ під час розширення; питомі теплоємності газу за умов постійного об'єму або постійного тиску. | 1 | В | |  | **ВСЬОГО** | **5** |  | |  |
| **3. ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ (3%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 3.1 | Параметри ланцюга постійного струму та його елементів. | 1 | B | | 3.2 | Параметри ланцюга змінного струму та його елементів. | 1 | В | | 3.3 | Параметри електричних машин постійного та  змінного току. | 1 | В | |  | **ВСЬОГО** | **3** |  | |  |
| **4. ЕЛЕМЕНТИ ЦИФРОВОЇ ТЕХНІКИ / ЕЛЕКТРОННИХ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СИСТЕМ (2%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 4.1 | Функціональність елементів комп’ютерної техніки. | 1 | А | | 4.2 | Схеми типових електронних/цифрових авіаційних систем і технології їх тестування за допомогою ВІТЕ (вмонтованих засобів діагностики): |  |  | |  | ACARS-ARINC – система зв'язку, адресації і повідомлень; | 1 | А | |  | EICAS – система показань двигуна і попередження екіпажу; | |  | FBW – управління рулями за допомогою електроприводів; | |  | FMS – система управління польотом; | |  | IRS – інерціальна система відліку; | 1 | А | |  | ЕСАМ – електронний централізований контроль повітряного судна; | |  | EFIS – електронна система пілотажних приладів; | |  | GPS – глобальна навігаційна система; | |  | TCAS – система попереджень про небезпеки під час руху і запобігання зіткненням; | 1 | А | |  | Системи інтегровано-модульної авіоніки кабіни; | |  | Інформаційні системи. | |  | **ВСЬОГО** | **4** |  | |  |
| **5. МАТЕРІАЛИ І ДЕТАЛІ (10%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 5.1 | Сплави на основі заліза | 1 |  | | 5.1.1 | Діаграма стану заліза з вуглецем. | В | | 5.1.3 | Нормалізація, загартування, відпуск, легування сталі. | В | | 5.1.4 | Визначення складу елементів, що були використані для легування сталі за маркою сталі. | А | | 5.2 | Визначення складу сплавів алюмінію, магнію, міді, титану за маркою. | 1 | А | | 5.3 | Композиційні та неметалеві матеріали повітряного судна. | 1 |  | | 5.3.1 | Визначення типу дефектів у композитному або неметалевому матеріалі. | В | | 5.3.2 | Методи для виявлення дефектів у композитному або неметалевому матеріалі. | В | | 5.3.3 | Технології відновлення композитного або неметалевого матеріалу. | В | | 5.4 | Корозія. | 1 |  | | 5.4.1 | Типи корозії та технології їх усунення. | В | | 5.4.2 | Методи захисту деталі від корозії. | В | | 5.5 | Кріпильні засоби. | 1 |  | | 5.5.1 | Міцність болтових з’єднань. | В | | 5.5.2 | Схеми виконання контровки болтового з’єднання. | В | | 5.5.3 | Міцність гвинтових з’єднань. | В | | 5.5.4 | Міцність з’єднання заклепками. | В | | 5.6 | Трубопроводи. | 1 |  | | 5.6.1 | Міцність ділянки трубопроводу. | В | | 5.6.2 | Мінімально допустимий радіус згинання жорсткого  трубопроводу. | В | | 5.6.3 | Схеми монтажу трубопроводу. | В | | 5.7 | Основні параметри циліндричної/конічної пружини. | 1 | В | | 5.8 | Підшипники кочення і ковзання. | 1 | В | | 5.9 | Передавачі. | 1 |  | | 5.9.1 | Передаточне відношення зубчастого передавача. | B | | 5.9.2 | Типи шестерень. | А | | 5.9.3 | Передаточне відношення пасового і ланцюгового  передавача. | B | | 5.10 | Конструкція тросової і жорсткої проводки. | 1 | B | |  | **ВСЬОГО** | **10** |  | |  |
| **6. ПРАКТИКА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ (18%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 6.1 | Функціонування і використання інструменту та приладів для точного вимірювання. | 1 | А | | 6.2 | Система з’єднання електричної проводки (EWIS). | 1 |  | | 6.2.1 | Правила перевірки цілісності електричної проводки. | А | | 6.2.2 | Технології захисту проводки та їх ефективність: обплетення кабелів і засоби кріплення пучків проводів, кабельні хомути, технології встановлення захисного покриття, зокрема жаростійке захисне покриття. | С | | 6.3 | Технології монтажу. |  |  | | 6.3.1 | Відстань між заклепками і крок заклепок. | 1 | А | | 6.3.2 | Розмір свердел для болтових отворів. | А | | 6.3.3 | Схеми послідовності затягування гайок нарізних з’єднань. | В | | 6.3.4 | Технології вигинання та розширення авіаційних трубок. | А | | 6.3.5 | Технології перевірки і випробування авіаційних трубок і шлангів на герметичність. | А | | 6.3.6 | Технології перевірки і випробування пружин. | 1 | А | | 6.3.7 | Технології випробування, очищення і перевірки  підшипників. | А | | 6.3.8 | Дефекти підшипників та причини їх виникнення. | С | | 6.3.9 | Технології перевірки зубчатих коліс. | 1 | А | | 6.3.10 | Технології перевірки пасів і шківів, ланцюгів і зірочок. | А | | 6.3.11 | Технології перевірки гвинтових домкратів, важільних пристроїв, систем пушпульних штоків. | А | | 6.3.12 | Технології перевірки і випробування гнучкої (тросової) проводки управління. | 1 |  | | 6.3.13 | Технології перевірки і випробування жорсткої проводки управління. |  | | 6.4 | Обробка матеріалів. |  |  | | 6.4.1 | Технології розмітки і розрахунку припуску на згинання  листового металу. | 1 | А | | 6.4.2 | Технології перевірки виробів з листового металу. | А | | 6.4.3 | Технології перевірки композитних та неметалевих  матеріалів. | 1 | А | | 6.4.4 | Технології перевірки зварних з'єднань і з'єднань, паяних твердим припоєм. | 1 | А | | 6.4.5 | Технології металізації і перевірки металізованих з'єднань. | 1 | А | | 6.5 | Процедури наземного обслуговування. |  |  | | 6.5.1 | Технології підготовки до зважування та зважування повітряного судна. | 1 | А | | 6.5.2 | Технології піднімання повітряного судна на гідропідйомниках та пов'язані з цим запобіжні заходи. | 1 | А | | 6.5.3 | Технології і процедури нівелювання повітряного судна. | А | | 6.5.4 | Технології буксирування повітряного судна та пов'язані з цим запобіжні заходи. | 1 | А | | 6.5.5 | Технології зберігання повітряного судна. | А | | 6.5.6 | Технології заправлення/дозаправлення паливом. | 1 | А | | 6.5.7 | Технології видалення льоду та запобігання обледенінню. | А | | 6.6 | Процедури технічного обслуговування. |  |  | | 6.6.1 | Методи візуального контролю повітряного судна і типи дефектів, що виявляються цим методом. | 1 |  | | 6.6.2 | Технології неруйнівного контролю: метод проникаючої рідини, радіографічний метод, метод вихрових токів, ультразвуковий метод і бороскопічний метод. | 1 | В | | 6.6.3 | Технології перевірки повітряного судна після ударів блискавки і проникнення поля сильного радіаційного випромінювання (HIRF). | В | | 6.6.4 | Технології перевірки після надзвичайних подій – жорстких посадок або польоту в турбулентній атмосфері. | 1 | В | | 6.6.5 | Базові принципи планування технічного обслуговування повітряних суден. | 1 | А | | 6.6.6 | Технології технічного обслуговування елементів та систем повітряного судна. | А | |  | **ВСЬОГО** | **18** |  | |  |
|  |  |
| **7. ОСНОВИ АЕРОДИНАМІКИ (4%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 7.1 | Сумарна енергія повітряного судна, число Маха, кут слабких збурень, число Рейнольдса, перевантаження. | 1 |  | | 7.2 | Підйомна сила крила повітряного судна, сила опору тіла, яке обтікає повітряний потік, аеродинамічна якість крила, швидкість горизонтального польоту. | 1 | А | | 7.3 | Довжина розбігу літака, довжина посадкової дистанції літака, швидкість відриву, посадкова швидкість, дальність і час польоту, радіус і кутова швидкість віражу. | 1 | А | | 7.4 | Центрівка повітряного судна. | 1 | А | |  | **ВСЬОГО** | **4** |  | |  |
| **8. ЛЮДСЬКІ ЧИННИКИ (2%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 8.1 | Вплив різних чинників (здоров'я, стрес, обмеження у часі, втома, алкоголь, медичні препарати і зловживання наркотиками, шум, освітлення, пари шкідливих речовин, вологість, температура, вібрація), що впливають на якість виконання роботи під час технічного обслуговування повітряних суден. | 1 | В | | 8.2 | Типи помилок у завданнях на технічне обслуговування. | 1 | А | |  | **ВСЬОГО** | **2** |  | |  |
| **9. АВІАЦІЙНЕ ЗАКОНОДАВСТВО (4%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 9.1 | Сутність авіаційних правил EASA: Part-21, Part-M, Part-145, Part-66, Part-147. | 1 | А | | 9.2 | Принципи сертифікації експлуатантів. | 1 | А | | 9.3 | Принципи сертифікації повітряних суден. | 1 | А | | 9.4 | Програма технічного обслуговування повітряних суден. | 1 | В | |  | **ВСЬОГО** | **4** |  | |  |
| **10. КОНСТРУКЦІЯ І СИСТЕМИ ЛІТАКІВ З ГАЗОТУРБІННИМИ ДВИГУНАМИ (18%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 10.1 | Конструкції планеру – загальні концепції. |  |  | | 10.1.1 | Основні вимоги льотної придатності щодо конструкційної міцності. | 1 | А | | 10.1.2 | Особливості різних конструктивно-силових схем повітряних суден. | С | | 10.1.3 | Основні технологічні операції монтажу конструкції: заклепування, скріплення болтами, з'єднання зварюванням. | 1 | А | | 10.1.4 | Основні технологічні операції захисту поверхні (хромування, анодування, фарбування). | А | | 10.2 | Конструкція планеру літаків. |  |  | | 10.2.1 | Схеми кріплення крила, стабілізатора, пілона і шасі до фюзеляжу та особливості їх технічного обслуговування. | 1 | С | | 10.2.2 | Схеми монтажу пасажирських сидінь у салоні повітряного судна. | С | | 10.2.3 | Схеми конструкції дверей і аварійних виходів та особливості їх технічного обслуговування. | С | | 10.2.4 | Схеми конструкції вікон у пасажирському салоні та вітрового скла пілотської кабіни, особливості їх технічного обслуговування. | С | | 10.2.5 | Конструктивно-силові схеми крил, стабілізатора, поверхонь управління польотом та особливості їх технічного обслуговування. | С | | 10.2.6 | Конструктивно-силові схеми фюзеляжу літака. | С | | 10.2.7 | Схеми кріплення поверхні управління і пристроїв піднімання/гальмування та особливості їх технічного обслуговування. | 1 | С | | 10.2.8 | Принципи балансування поверхонь управління польотом (масове, аеродинамічне). | А | | 10.2.9 | Конструкції гондол/пілонів та їх технічне обслуговування. | С | | 10.2.10 | Типи та принцип роботи обладнання для завантажувально-розвантажувальних робіт і зберігання вантажу, особливості їх технічного обслуговування. | С | | 10.2.11 | Принцип роботи різних схем вмонтованих трапів та особливості їх технічного обслуговування. | С | | 10.3 | Функціональні системи. |  |  | | 10.3.1 | Системи кондиціонування. | 1 |  | | 10.3.1.1 | Особливості функціонування різних схем систем кондиціонування повітря і герметизація кабіни та технології їх технічного обслуговування. | С | | 10.3.1.2 | Принцип роботи регулятора тиску в кабіні та його технічне обслуговування. | А | | 10.3.1.3 | Принцип роботи турбохолодильника та його технічне обслуговування. | А | | 10.3.2 | Системи приладів. | 1 |  | | 10.3.2.1 | Принципи роботи: висотоміра, індикатора повітряної швидкості, варіометра. | А | | 10.3.2.2 | Принципи роботи: авіагоризонту, командного авіагоризонту, покажчика напрямку, індикатора горизонтального положення, покажчика повороту і ковзання, координатора повороту. | А | | 10.3.2.3 | Принципи роботи системи виміру та індикації кута атаки, системи сигналізації про наближення до звалювання. | А | | 10.4 | Системи електроживлення. | 1 |  | | 10.4.1 | Технології технічного обслуговування хімічних електробатарей. | А | | 10.4.2 | Технології технічного обслуговування генераторів постійного струму. | А | | 10.4.3 | Технології технічного обслуговування генераторів змінного струму. | А | | 10.4.4 | Принципи регулювання напруги в бортовій електричній мережі. | А | | 10.4.5 | Технології технічного обслуговування інверторів, трансформаторів, випрямлячів. | А | | 10.5 | Органи управління польотом. | 1 |  | | 10.5.1 | Принципи роботи та особливості технічного обслуговування органів управління: елеронів, руля висоти, руля напрямку, тримерів, спойлерів, пристроїв збільшення підйомної сили крила, гасителів підйомної сили крила, аеродинамічних гальм. | В | | 10.5.2 | Особливості функціонування та технічне обслуговування різних схем систем управління повітряним судном: ручного, гідравлічного, пневматичного, електричного. | С | | 10.5.3 | Принцип балансування і регулювання органів управління повітряним судном. | В | | 10.6 | Паливні системи. | 1 |  | | 10.6.1 | Функціонування та технічне обслуговування паливних систем повітряних суден. | С | | 10.6.2 | Основні марки палива та їх характеристики. | С | | 10.6.3 | Конструкції та технічне обслуговування елементів паливних систем повітряних суден. | С | | 10.6.4 | Принцип роботи та технічне обслуговування протипожежної системи. | С | | 10.7 | Гідравлічні системи. |  |  | | 10.7.1 | Функціонування гідравлічних систем повітряних суден. | 1 | С | | 10.7.2 | Конструкція та технічне обслуговування елементів гідравлічних систем повітряних суден. | С | | 10.8 | Функціонування та технічне обслуговування системи запобігання обледенінню: електричної; з використанням гарячого повітря; хімічної. | 1 |  | | 10.9 | Шасі. |  |  | | 10.9.1 | Конструктивно-силові схеми та технічне обслуговування шасі повітряного судна. | 1 | С | | 10.9.2 | Схеми кріплення та технічне обслуговування опорних елементів до стійок шасі. | С | | 10.9.3 | Конструкції та технічне обслуговування передніх опор шасі. | С | | 10.9.4 | Принцип роботи амортизатора шасі. | 1 | А | | 10.9.5 | Конструкції та технічне обслуговування систем випуску і прибирання шасі. | С | | 10.10 | Конструкції та технічне обслуговування коліс, гальм, систем протиковзання і автоматичного гальмування шасі. | С | | 10.11 | Принципи роботи та технічне обслуговування зовнішніх (аеронавігаційних, запобігання зіткненню, посадкових, для руління, підсвічування льоду) та внутрішніх вогнів (пасажирського салону, кабіни екіпажу, вантажного відділення). | 1 | В | | 10.12 | Склад і принцип роботи системи забезпечення екіпажу та пасажирів киснем, її технічне обслуговування. | 1 | А | | 10.13 | Функціонування та технічне обслуговування пневматичних систем повітряних суден. | 1 | С | | 10.14 | Вода/відходи. | 1 |  | | 10.14.1 | Схеми та технічне обслуговування систем забезпечення повітряних суден водою. | С | | 10.14.2 | Схеми та технічне обслуговування системи туалетів повітряного судна. | С | | 10.15 | Комплексні системи індикації та сигналізації повітряних суден. | 1 | А | |  | **ВСЬОГО** | **18** |  | |  |
| **11. ГАЗОТУРБІННИЙ ДВИГУН (15%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 11.1 | Особливості конструктивних компоновок і функціонування турбореактивного, двоконтурного, турбовентиляторного, турбовального і турбогвинтового двигунів. | 1 | С | | 11.2 | Характеристика двигуна. | 1 |  | | 11.2.1 | Параметри робочого процесу двигуна: внутрішня тяга, ефективна тяга, розподіл тяги між контурами, сумарна тяга, тягова потужність, еквівалентна потужність на валу, питома витрата палива, коефіцієнт корисної дії двигуна, ступінь двоконтурності та ступінь підвищення тиску в компресорі двигуна. | В | | 11.2.2 | Експлуатаційні характеристики (дросельні, швидкісні, висотні та кліматичні) двигунів різного типу. | В | | 11.2.3 | Зусилля, які виникають в елементах турбореактивного двигуна від дії робочого тіла. | С | | 11.2.4 | Способи зменшення осьових сил, що діють на ротор газотурбінного двигуна. | С | | 11.2.5 | Схеми силового корпусу газотурбінного двигуна. | С | | 11.3 | Вхідні пристрої та компресори. |  |  | | 11.3.1 | Зміна тиску, швидкості та температури повітря у різних типах вхідних пристроїв газотурбінних двигунів. | 1 | С | | 11.3.2 | Принципи роботи компресорів осьового/відцентрового  типів. | В | | 11.3.3 | Технології балансування вентилятора. | В | | 11.3.4 | Причини та наслідки нестійкої роботи компресора: помпажу, «зуду», обертального зриву. | С | | 11.3.5 | Методи та засоби управління повітряним потоком з використанням: випускних клапанів; поворотних лопаток вхідного напрямного апарата; поворотних лопаток статора; лопаток робочого колеса. | 1 | А | | 11.3.6 | Ефективність лабіринтного повітряного защільнювання. | В | | 11.3.7 | Типи з’єднань секцій ротора газотурбінного двигуна, їх переваги і недоліки. | А | | 11.4 | Камери згоряння, турбіни та вихідні пристрої. |  |  | | 11.4.1 | Конструкції і принципи функціонування камер згоряння різних типів. | 1 | С | | 11.4.2 | Принцип роботи і конструкції осьової і доцентрової ступеней турбіни | C | | 11.4.3 | Переваги та недоліки різних типів систем охолодження лопаток турбіни. | 1 | С | | 11.5 | Конструкції і принципи функціонування вихідних пристроїв газотурбінних двигунів. | С | | 11.6 | Лопатки. | 1 |  | | 11.6.1 | Кріплення напрямних та соплових лопаток, робочих лопаток компресора та турбіни газотурбінного двигуна. | А | | 11.6.2 | Причини і наслідки напруження і повзучості лопаток  турбіни. | С | | 11.6.3 | Напруження розтягнення в робочій лопатці від відцентрової сили у корінному перетині. | В | | 11.6.4 | Згинальний момент від відцентрових сил в робочій лопатці у корінному перетині. | В | | 11.6.5 | Згинальний момент від газодинамічних сил в робочій лопатці у корінному перетині. | В | | 11.7 | Системи. | 1 |  | | 11.7.1 | Конструкції і принципи функціонування підшипників і защільників в опорах роторів газотурбінних двигунів. | С | | 11.7.2 | Функціонування систем змащення газотурбінних двигунів різних типів. | С | | 11.7.3 | Функціонування різних схем паливних систем газотурбінних двигунів. | С | | 11.7.4 | Функціонування системи запуску газотурбінних двигунів, етапи запуску. | С | | 11.8 | Принципи роботи датчиків для вимірювання: тиску і температури мастила; тиску і подачі палива; частоти обертів двигуна; вимірювання вібрації; ступеня підвищення тиску в компресорі двигуна, тиску нагнітання, тиску на виході газотурбінного двигуна, тиску в реактивному соплі. | 1 | А | | 11.9 | Принципи передачі крутного моменту редукторами  різного типу. | 1 | А | | 11.10 | Принципи роботи засобів запобігання перевищенню частоти обертання у силових установках з турбогвинтовим  двигуном. | 1 | А | | 11.11 | Особливості функціонування протипожежної системи двигуна. | 1 | С | | 11.12 | Контроль технічного стану двигуна і експлуатація на землі. |  |  | | 11.12.1 | Процедури запуску і випробування газотурбінного двигуна на землі. | 1 | С | | 11.12.2 | Методи та засоби оцінювання технічного стану газотурбінного двигуна за результатами аналізу мастила, вібрації і бороскопіювання. | D | | 11.12.3 | Оцінювання технічного стану газотурбінного двигуна та його компонентів за критеріями допустимих відхилень і граничних параметрів, зазначених виробником двигуна. | 1 | D | | 11.12.4 | Технологія миття/чистки проточної частини газотурбінного двигуна, мийні рідини. | В | | 11.13 | Консервація і розконсервація газотурбінного двигуна і агрегатів/систем. | 1 | С | |  | **ВСЬОГО** | **15** |  | |  |
|  |  |
| **12. ПОРШНЕВИЙ ДВИГУН (9%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 12.1 | Основи робочого процесу і конструкції двигуна. | 1 |  | | 12.1.1 | Ідеальні Цикли Отто і Дизеля. | В | | 12.1.2 | Класифікація двигунів за способом сумішоутворення та за способом наповнення циліндрів. | В | | 12.1.3 | Геометричні параметри двигуна. | В | | 12.1.4 | Функціональні параметри двигуна: середній індикаторний тиск, індикаторна та ефективна потужність, питома витрата палива | B | | 12.1.5 | Коефіцієнти корисної дії авіаційного поршневого двигуна: механічний, індикаторний, ефективний. | В | | 12.1.6 | Індикаторна діаграма та дійсний цикл двотактного і чотиритактного двигунів, що працюють за циклами Отто та  Дизеля. | С | | 12.1.7 | Конструкція основних схем авіаційних поршневих двигунів і порядок запалювання. | С | | 12.2 | Характеристики двигуна. | 1 |  | | 12.2.1 | Чинники, що впливають на потужність авіаційних поршневих двигунів. | С | | 12.2.2 | Експлуатаційні характеристики поршневих двигунів: зовнішня, дросельна (гвинтова), висотна. | С | | 12.3 | Конструкція елементів авіаційних поршневих двигунів: шатуна, впускного і випускного колекторів; клапанних механізмів; картера; колінчастого вала; розподільного вала; відстійника; коробки допоміжних приводів; редукторів повітряного гвинта; системи охолодження. | 1 | С | | 12.4 | Паливні системи двигуна. | 1 |  | | 12.4.1 | Конструкції та функціонування паливної системи авіаційного поршневого двигуна. | С | | 12.4.2 | Управління двигуном і системи регулювання подачі палива, включаючи електронне управління двигуном (FADEC). | С | | 12.5 | Конструкції та функціонування систем запуску та попереднього підігріву авіаційних поршневих двигунів. | 1 | С | | 12.6 | Принципи роботи і особливості конструкції систем надуву/турбонадуву та їх вплив на параметри двигуна. | 1 | А | | 12.7 | Конструкції та функціонування систем змащування. | 1 | С | | 12.8 | Перевірка авіаційного поршневого двигуна та експлуатація його на землі. | 1 |  | | 12.8.1 | Процедура запуску і випробування авіаційного поршневого двигуна на землі. | С | | 12.8.2 | Методи та засоби для оцінювання технічного стану авіаційного поршневого двигуна та його компонентів. | D | | 12.9 | Консервація і розконсервація авіаційного поршневого двигуна та його агрегатів/систем. | 1 | С | | 12.10 | Типові роботи під час технічного обслуговування авіаційного поршневого двигуна. |  | С | |  | **ВСЬОГО** | **9** |  | |  |
| **13. ПОВІТРЯНИЙ ГВИНТ (5%)** |  |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Тема та її зміст** | **Питома**  **вага, %** | **Когнітивний рівень** | | 13.1 | Принцип роботи, особливості схем та конструкції повітряних гвинтів. Можливі режими роботи гвинта. | 1 | С | | 13.2 | Основні характеристики матеріалів, які використовують у конструкції композиційних і металевих повітряних гвинтах. | 1 | А | | 13.3 | Принципи управління частотою обертання повітряного  гвинта і методи зміни його «кроку» з використанням механічних та електричних/електронних систем. | 1 | А | | 13.4 | Технології статичного і динамічного балансування повітряного гвинта. | 1 | А | | 13.5 | Методи оцінювання пошкоджень: ерозії, корозії, руйнування в разі удару і розшарування матеріалу лопатей повітряного гвинта. | 1 | D | |  | **ВСЬОГО** | **5** |  | |  |
| Голова робочої групи з питань методичного, |  |
| організаційного та аналітичного забезпечення |  |
| єдиного державного кваліфікаційного іспиту за |  |
| спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт», |  |
| д.т.н., професор О.А. Тамаргазін |  |