**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