

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії  
Національного аерокосмічного  
Університету ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»  
Олексій ЛИТВИНОВ



« 05 » 03 2024 р.

**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра  
за освітньо-професійною програмою  
зі спеціальності

274 «Автомобільний транспорт»  
(код та найменування)

(освітня програма «Автомобілі та автомобільне господарство»)  
(найменування)

**у 2024 році**

Харків  
2024

## ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності

274 «Автомобільний транспорт»

(код та найменування)

(освітня програма «Автомобілі та автомобільне господарство»)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2023 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- "Деталі машин і ПТО";
- "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка";
- "Основи технології виробництва та ремонту автомобілів";
- "Технічна експлуатація автомобілів";
- "Автомобілі".

Перелік питань за темами наведений у програмі.

### Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів
2. Екзаменаційний білет складається з 30-ти закритих тестових завдань (по 6 питань з кожної із вищенаведених тем). Кожне питання має тільки одну вірну відповідь. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 4 бали, неправильна – у 0 балів.

Підсумковий результат фахового іспиту визначається шляхом додавання 80 балів до сумарної кількості балів, отриманих вступником за правильні відповіді на тестові завдання.

Результат фахового іспиту розраховується за формулою:

$80+k*n$ , де  $k$  – кількість балів за правильну відповідь на питання,  $n$  – кількість правильних відповідей).

3. Якщо вступник отримав менше ніж 100 балів, то вважається що він не склав іспит і до участі в конкурсі не допускається.

## **1. Питання за темою «Деталі машин і ПТО»**

1. Критерії працездатності деталей автомобільної техніки. Навантаження в машинах. Міцність при постійних напруженнях. Міцність при змінних напруженнях. Поняття про жорсткість, вібростійкість, теплостійкість та спрацювання в машинах.

2. Різьбові з'єднання. Загальні відомості. Призначення різьбових з'єднань. Типи різьб. Розрахунок болтів, навантажених силами, що відривають, при умові розкриття та не розкриття стику.

3. Шпонкові і шліцьові з'єднання. Типи та основи розрахунків.

4. Нероз'ємні з'єднання. Види зварних швів. Розрахунок з'єднань, навантажених силою та моментом. Заклепкові з'єднання. Типи і класифікація. Розрахунок поодиноких заклепок.

5. Передаточні механізми. Призначення, класифікація та основи розрахунків передач «гвинт-гайка».

6. зубчасті передачі. Класифікація, призначення, галузі використання зубчастих передач. Характер роботи зубців та види пошкодження. Сили, які діють у зачепленні різних типів зубчастих передач. Матеріали зубчастих коліс, термічне та хіміко-термічне зміцнення зубців.

7. Вали та вісі. Призначення та характер роботи. Проектувальний та перевірочний розрахунки міцності валів та осей. Матеріали і конструкція валів і осей. Конструктивні та технологічні заходи щодо підвищення витривалості валів та осей.

8. Підшипники кочення. Галузі використання. Класифікація та конструкція підшипників. Конструкції підшипникових вузлів.

9. Підшипники ковзання. Галузі використання та конструкція. Матеріали. Підшипники ковзання граничного та рідинного тертя та основи їх розрахунку.

10. Муфти. Призначення, характеристики та класифікація муфт.

### **Література**

1. Кузьо І.В. та ін. Теоретична механіка: Підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів. – Харків. Фоліо, 2017, – 780с.

2. Л.Г. Лобас, Людм. Г. Лобас. Теоретична механіка: Підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів /Л.Г. Лобас, Людм. Г. Лобас. – К.:ДЕТУТ, 2008, – 406с.

3. Планковский М.А. Теоретична механіка: статика абсолютно твердого тіла, кінематика, динаміка, основи аналітичної механіки: підручник: гриф МОН України, – К.: Техніка, 2002, –480 С.

4. Курмаз Л.В. Основи конструювання деталей машин : навч. посібник / Л.В. Курмаз. – Харків: Видавництво «Підручники НТУ «ХП», 2010. – 532 с.

5. Кініцький Я.Т. Короткий курс теорії механізмів і машин. – Львів: Афіша, 2004, – 272 с.

## **2. Питання за темою "Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка"**

1. Види. Розрізи. Перерізи. ДСТУ 2.305-68. Прості та складні розрізи. Основні правила постановки розмірів на кресленнях. ДСТУ 2.307:2013.

2. Різьба. Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання. ДСТ 2.311-68, ДСТУ 2497-94, ДСТУ 2391-94.

3. Особливості сучасних інтегрованих комп'ютерних технологій: CAD/CAM/CAE. Прийоми формування плоских зображень в системі КОМПАС-ГРАФІК.

4. Команди редагування плоских зображень системи КОМПАС-ГРАФІК. Настроювання та постановка розмірів в системі КОМПАС-ГРАФІК; постановка позицій на складальних кресленнях.

5. Креслення оригінальних деталей (деталі, що виготовляються механічною обробкою). Креслення деталей, які наближаються до стандартних. Конструкційні матеріали. Запис матеріалу в основному надпису креслення.

6. Сортамент матеріалів. Шорсткість поверхні. Позначення шорсткості на кресленнях (ISO 26-32-1-85, ISO 26-32-2-85). Покриття. Позначення покриття на робочому кресленні (ISO 1302).

7. Основний склад работ по забезпеченню технологічності конструкції виробу. Види конструкторської документації. Складальне креслення. Специфікація (ДСТУ ISO 128-22:2005). Креслення загального вигляду (ДСТУ 3321-96).

8. Користування бібліотеками стандартних елементів в системі КОМПАС-ГРАФІК. Оформлення таблиць, технічних вимог; оформлення плоских робочих креслень згідно з вимогами стандартів: текст, позначення перерізів, додаткових видів; заповнення основного надпису та ін. Оформлення специфікації в системі КОМПАС-ГРАФІК.

9. Основні принципи формування тривимірних моделей в системі КОМПАС-ГРАФІК.

### Література

1. Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка / За ред. В.Є.Михайленка. – К.: Каравела, 3-тє вид., 2004. – 344 с.

2. Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації.– К.: Каравела, 3-тє вид., 2003. – 160 с.

3. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. – Київ :Держспоживстандарт України, 2005. – 55 с.

4. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстіфєєв, С.В. Ковальов, О.В. Кашенко; За ред. В.Є. Михайленка. – 2-ге вид., переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 303с.

5. Михайленко В.Є., Найдиш В.М., Підкоритов А.М., Скидан І.А. Інженерна та комп'ютерна графіка. – К.: Вища школа, 2-ге вид., 2002. – 344 с.

### **3. Питання за темою "Основи технології виробництва та ремонту автомобілів"**

#### **1. Структура технологічного процесу виготовлення деталей автомобілів**

Основні напрямки в технології автомобілебудування. Структура технологічного процесу. Елементи технологічних операцій. Типи виробництва, їх вибір. Принципи сталості бази і суміщення баз, закріплення деталей. Послідовність операцій при обробці. Способи встановлення деталей. Характеристика параметрів, що визначають точність. Визначення похибок обробки методом математичної статистики. Вплив шорсткості на якість нерухомих з'єднань, на міцність, опір корозії. Види заготовок, способи їх отримання. Схема розташування припусків при обробці, їх визначення.

#### **2. Вибір технологічного обладнання, верстатних пристосувань, ріжучого і вимірювального інструменту**

Особливості вибір обладнання, пристосувань, ріжучого і вимірювального інструменту. Вибір оптимальних режимів різання. Типізація технологічних процесів. Методика проектування і основи розрахунку верстатних пристосувань. Вихідні дані для проектування техпроцесу збірки. З'єднання деталей і способи їх виконання. Технічний контроль і випробування складальних одиниць автомобілів.

#### **3. Особливості процесу ремонту автомобілів**

Особливості технології ремонту автомобілів. Сучасні тенденції організації ремонту. Основні причини виходу з ладу деталей. Способи відновлення. Поділ розібраних деталей на групи. Складання автомобілів при капітальному ремонті. Характеристика шкідливих процесів та їх причини, що призводять до відмови автомобіля, шляхи уповільнення шкідливих процесів. Характеристика видів тертя. Види зношування. Схеми фрикційних контактів. Умова експлуатації, що впливають на працездатність. Умови тертя для забезпечення рідинного тертя. Вплив вібрації. Причини вимушених коливань. Корозійні пошкодження. Механічні ушкодження. Види відмов.

#### **4. Способи відновлення деталей автомобілів**

Розбирання автомобіля. Види і характер забруднень. Миючі засоби. Способи очищення та миття. Ультразвукове очищення. Видалення накипу. Очищення від старої фарби. Контроль і сортування деталей. Причини виникнення дефектів. Інструменти, що застосовуються при контролі. Методи визначення прихованих дефектів: гідравлічним тиском, магнітний метод, капілярний, ультразвукової. Визначення коефіцієнтів придатності та відновлення деталей. Відновлення деталей під ремонтний розмір, способами додаткових деталей. Застосування способів тиску для відновлення деталей. Відновлення деталей зварюванням і наплавленням. Сутність процесу та структурні особливості металізаційних покриттів. Плазмова-дугова металізація. Газополум'яна металізація. Високочастотний металізація. Детонаційний метод металізації. Напилюванні матеріали. Плазмова металізація з наступним оплавленням покриття. Експлуатаційні властивості металізаційних покриттів.

#### **5. Технологія відновлення типових деталей автомобілів**

Технологічний процес нанесення гальванічних покриттів. Хромування. Міднення, оксидування, фосфатування. Синтетичні матеріали, що застосовуються при відновленні деталей. Експлуатаційні властивості електролітичних покриттів хромом і залізом. Відновлення деталей паянням. Проектування технологічних процесів відновлення деталей, вихідні дані для проектування. Особливості механічної обробки при відновленні деталей. Критерії і метод вибору способу відновлення деталей. Техніко-економічний критерій вибору способу відновлення деталей. Вплив програми на собівартість і вибір способу відновлення деталей. Технологія відновлення типових деталей автомобілів. Маршрутна технологія відновлення корпусних деталей. Відновлення деталей класів валів. Відновлення рам. Відновлення системи охолодження паливної системи.

#### 6. Технологія відновлення кузова автомобіля

Несправності кузовів і підготовка їх до ремонту. Маршрутна технологія ремонту. Підготовка до фарбування. Техпроцес фарбування. Сушка лакофарбових покриттів.

#### Література

1. Божидарнік В.В., Гусев А.П. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів: Навч. посібник. – Луцьк: Надстир'я, 2007. – 320 с.
2. Богатчук І.М., Прунько І.Б. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 64 с.
3. Технологія виробництва деталей розмірною обробкою. / В.В. Воронько, Ю.В. Д'яченко, В.Т. Сікульський. -Навч. посібник до лаб. практикуму –Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін.-т», 2007. – 81 с.
4. Вибір режимів різання при обробці деталей на верстатах із ЧПК: навч. посіб. до курс. і дипл. проектування / В.В. Воронько, Ю.В. Д'яченко, С.Д. Проскурін та ін. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2011. – 72 с.
5. Богатчук І.М. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: методичні вказівки для вивчення дисципліни. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 47 с.

#### **4. Питання за темою "Технічна експлуатація автомобілів"**

1. Класифікація умов експлуатації автомобілів. Дорожні та природно-кліматичні умови експлуатації автомобілів. Вплив дорожнього покриття та його стану на надійність автомобілів. Зміна технічного стану автомобілів в залежності від природно-кліматичних умов. Вплив транспортних умов та режимів експлуатації на надійність та паливну економічність транспортних засобів.

2. Вплив експлуатаційних матеріалів на зміну технічного стану машин. Головні експлуатаційні якості автомобільних бензинів, дизельного та газового палива. Вимоги до моторних, трансмісійних оливок, пластичних мастил, технічних рідин.

3. Сутність та принципові положення планово -попереджувальної системи технічного обслуговування (ТО) та ремонту транспортних засобів. Види технічного обслуговування. Характеристика робіт, що виконуються при ТО-1, ТО-2 та сезонному обслуговуванню. Види ремонтів: поточний та капітальний. їх призначення. Характеристика методів поточного ремонту. Нормативи технічного обслуговування і ремонту.

4. Визначення понять технічної діагностики та технічного діагностування. Параметри технічного стану. Діагностичні параметри і діагностичні нормативи та їх класифікація. Характеристика видів технічного діагностування. їх місце в технологічному процесі обслуговування і ремонту транспортних засобів. Класифікація методів і засобів діагностування технічного стану та їх характеристика.

5. Зовнішній догляд за автомобілем. Способи миття автомобілів, їх характеристика. Методи очистки води при митті автомобілів. Загальна характеристика змащувальних робіт. Технічне обслуговування системи охолодження двигунів. Методи запобігання утворенню накипу в системах охолодження двигунів. Перевірка пропускної здатності жиклерів карбюраторів. Параметри, за якими проводять регулювання паливного насосу високого тиску дизеля. Перевірка працездатності форсунок дизелів.

6. Перевірка технічного стану акумуляторних батарей.

7. Види дисбалансу коліс автомобілів. Фактори, що впливають на ресурс автомобільних шин.

8. Загальна характеристика слюсарно-механічних робіт поточного ремонту автомобілів. Загальна характеристика мідницьких робіт поточного ремонту автомобілів. Загальна характеристика малярних робіт поточного ремонту автомобілів.

9. Екологічний контроль рухомого складу в умовах експлуатації. Порядок перевірки та нормативи токсичності відпрацьованих газів бензинових двигунів. Порядок перевірки та нормативи димності відпрацьованих газів дизелів.

10. Типи підприємств автомобільного транспорту. Види і способи зберігання автомобілів. Вплив низьких температур на надійність автомобіля. Зниження паливної економічності автомобіля при низьких температурах. Методи теплової підготовки двигунів. Електропідігрів двигуна та його систем при низьких температурах. Інфрачервоний газовий обігрів двигунів при низьких

температурах. Індивідуальні засоби і способи розігріву двигунів при низьких температурах.

#### Література

1. Закон України “Про автомобільний транспорт” від 05.04.2001р.
2. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Затв. наказом Міністерства транспорту України від 30.03.98 р. № 102.
3. Технічна експлуатація автомобілів: Навчальний посібник / В.М. Дембіцький, В.І. Павлюк, В.М. Придюк – Луцьк: Луцький НТУ, 2018. – 473 с.
4. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник – К.:Знання. 2003. – 511 с.
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник – К.: Знання. 2004. – 478 с.
6. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / Є.Ю.Форнальчик, М.С. Оліскевич, О.Л.Мастикаш, Р.А. Пельо. За загальною ред.Є.Ю. Форнальчика. - Львів: Афіша, 2004. – 492 с.
7. Долганов К.Е., Говорун А.Г., П’ятничко О.І. Автомобілі з бензиновими двигунами і газодизелями: особливості конструкції і технічного обслуговування. К.: Техніка. 1991. – 127 с.
8. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник – К.: Вища школа. 2007. – 527 с.
9. Проектування підприємств автомобільного транспорту: навчальний посібник: Частина 1 / В.Р. Карпенко, І.С. Мурований, В.І. Павлюк. – Луцьк: Луцький НТУ, 2014. – 300 с.
10. Технологічний розрахунок автотранспортних підприємств: Електронний навчальний посібник для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів»./ Дембіцький В.М., Павлюк В.І. Придюк В.М. – Луцьк: Луцький НТУ, 2019 р. – 473 с.



## 5. Питання за темою "Автомобілі "

1. Класифікація ДВЗ за основними ознаками. Класифікація за основними відзнаками. Двигуни внутрішнього та зовнішнього сумішоутворення, їх ознаки, характерні параметри робочого процесу. Класифікація двигунів за способом газообміну. Чотиритактні та двотактні двигуни: особливості їх робочих циклів, конструкцій, показників роботи, сфери застосування.

2. Класифікація поршневих двигунів за конструктивними ознаками. Класифікація за конструкцією кривошипно-шатунного механізму (КШМ). Одноциліндрові та багатопциліндрові, однорядні та багаторядні, одновальні та багатовальні двигуни, їх особливості та галузі застосування. Тихохідні та швидкохідні двигуни.

3. Основні складові частини конструкцій ПД. Призначення та склад КШМ, впускна та випускна системи, механізм газорозподілу, циліндри, головки циліндрів. Призначення КШМ, його види, вимоги, основні складові частини.

4. Конструкція поршневої групи та її деталей. Поршень, його призначення і функції, особливості роботи та основні вимоги до нього. Матеріали поршнів. Днище поршня, його призначення, форми. Головка поршня та юбка, їх форми та особливості конструкції. Способи відведення тепла від поршня. Поршневі кільця, їх класифікація, призначення, умови роботи, конструкція і матеріали. Поршневі пальці: призначення, конструкція, матеріали.

5. Конструкція шатунів та їх елементів. Призначення, класифікація та основні конструктивні елементи шатунів. Конструкція шатунів однорядних двигунів: верхня поршньова голівка, стержень, нижня кривошипна голівка. Підшипники верхньої та нижньої голівок. Вимоги до шатунів щодо забезпечення зрівноваженості двигуна. Конструкції шатунів багаторядних двигунів: центральні та зміщені шатуни. Шатунні болти.

6. Колінчасті вали та їх елементи. Призначення, особливості роботи та вимоги до конструкції колінчастого валу. Матеріали колінчастих валів та особливості технології їх виготовлення. Нероз'ємні та роз'ємні вали. Колінчасті вали із складовими колінами та складові колінчасті вали. Елементи конструкції валу: коліна (кривошипи) валу, корінні та шатунні шийки, щоки, передній та задній хвостовики валу, противаги, маховик. Шатунні та корінні підшипники, їх конструкція. Маховик, його призначення, особливості конструкції.

8. Механізми газорозподілу. Поняття про фази газорозподілу у поршневих двигунах, графічне представлення фаз газорозподілу у чотирьохтактних та двохтактних двигунах. Призначення механізмів газорозподілу. Склад та класифікація клапанних механізмів за розташуванням клапанів та розподільних валів. Розподільний вал, його призначення, елементи конструкції, опорні підшипники, матеріали, мащення. Конструкція впускних та випускних клапанів, матеріали та способи їх кріплення. Призначення та конструкція штовхачів, коромисел, важелів, штанг. Профілювання кулачків розподільного валу. Приводи розподільних валів, їх класифікація, схеми, переваги і недоліки.

9. Циліндри з рідинним та повітряним охолодженням, їх гільзи, блоки циліндрів, головки циліндрів. Картери, станини та піддони. Корінні підшипники та їх гнізда.

10. Особливості конструкцій камер згоряння поршневих двигунів. Камери згоряння двигунів із зовнішнім сумішоутворенням. Особливості утворення паливної суміші і її згоряння в дизельних двигунах. Класифікація камер згоряння дизелів: нерозділені камери згоряння, напіврозділені, розділені, особливості процесів сумішоутворення в них, основні показники робочих процесів.

#### Література

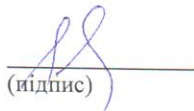
1. Боровських Ю.І., Буральов Ю.В., Морозов К.А. Будова автомобілів. К., Вища школа, 1991 – 473 с.

2. Кисликон В.Ф. Будова й експлуатація автомобіля / В. Ф. Кисликов, В.В.Луцик. – К.: Либідь, 2005.

3. Будова автомобіля: Навчальний посібник / А. І. Панченко, А. А. Волошина, О. В. Болтянський, І. І. Мілаєва, І. А. Панченко, А. А. Волошин. – Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. – 247 с.

4. Сирота В. І. Основи конструкції автомобілів : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закладів / В. І. Сирота. – 2-ге вид., перероб. та доп. – Київ : Арістей, 2006. – 280 с.

Гарант освітньої програми Автомобілі та автомобільне господарство

  
(підпис)

Костянтин ДОЛЯ  
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі 107  
Протокол № 7 від «29» грудня 2024 р.

В.о. завідувач кафедри 107

  
(підпис) Наталія КОБРИНА  
(ініціали та прізвище)

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра на базі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»(освітня програма Автомобілі та автомобільне господарство) узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Механічна інженерія», «Електрична інженерія» й «Транспорт», «Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону» (НМК 1)

Протокол № 6 від « 01 » 03 2024 р.

Голова НМК 1 к.т.н., доцент кафедри 204

  
Сергій НИЖНИК