

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
ФАКУЛЬТЕТ



Олександр ГАЛИЧ

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ**

**за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
освітньо-професійної програми
«Машини і засоби механізації
сільськогосподарського виробництва»
спеціальності G11 Машинобудування (за
спеціалізацією G11.03 Технологічні машини та
обладнання) галузі знань G Інженерія,
виробництво та будівництво
на 2025 рік**

Програму підготували викладачі інженерно-технологічного факультету:

БІЛОВОД Олександра	декан інженерно-технологічного факультету;
ПОПОВ Станіслав	завідувач кафедри механічної та електричної інженерії;
ХАРАК Руслан	доцент кафедри механічної та електричної інженерії; голова ради з якості вищої освіти спеціальності «Машинобудування»;
ЛЕВЧЕНКО Юлія	доцент кафедри механічної та електричної інженерії.

Схвалено радою з якості вищої освіти спеціальності «Машинобудування»
«06» березня 2025 року, протокол № 7.

Голова ради з якості вищої освіти
спеціальності «Машинобудування»



Руслан ХАРАК

ВСТУП

Фаховий іспит, як форма вступного випробування для вступу на основі РНК6, РНК7 передбачає перевірку здатності до опанування навчальної програми підготовленості вступника для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти магістр за освітньо-професійною програмою «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» спеціальності G11 Машинобудування (за спеціалізацією G11.03 Технологічні машини та обладнання) галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво на основі раніше здобутих компетенцій.

Завданням фахового іспиту є перевірка у вступників знань, умінь і навичок з навчальних дисциплін циклу професійної підготовки «Конструювання автомобілів і тракторів», «Розрахунок та конструювання машин», «Деталі машин», «Основи охорони праці».

При складанні фахового іспиту вступники повинні продемонструвати:

- здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем машинобудування;
- здатність втілювати інженерні розробки у машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини;
- здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних;
- здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Вступник повинен знати:

- загальні відомості про автомобілі і трактори;
- механізми та системи автотракторних двигунів;
- основні види характеристик двигунів внутрішнього згоряння та їх аналіз;
- трансмісії автомобілів і тракторів;
- ходові системи та робоче обладнання автомобілів і тракторів;
- загальну динаміку автомобілів і тракторів;
- тягову динаміку і паливну економічність автомобілів і тракторів;
- теорію повороту, стійкість, прохідність та плавність руху автомобілів і тракторів;
- властивості ґрунтів, як об'єкту обробітку, а також процеси механізованого обробітку;
- особливості розрахунку робочих органів борін;
- опорні органи сільськогосподарських машин;

- етапи розрахунку параметрів культиваторних лап, ґрунтообробних фрез;
- розрахунок посівних машин;
- особливості проектування картоплесаджалок;
- основи теорії машин для внесення добрив;
- розрахунок машин хімічного захисту рослин;
- обґрунтування параметрів механізмів жатки;
- розрахунок пристроїв транспортування зернозбиральних машин;
- молотильні пристрої та елементи очистки;
- машини для збирання картоплі, особливості їх розрахунку;
- теорію льонозбиральних машин, конструювання;
- буряко- та гичкозбиральні машини;
- особливості розрахунку зерносушарок та елементів очисних машин;
- загальні відомості про деталі машин;
- розумітися на термінах працездатності, надійності машин і обладнання сільськогосподарського виробництва;
- особливості проектування та розрахунку типових виробів машинобудування;
- різновиди механічних передач, особливості їх використання, розрахунку, проектування;
- етапи розрахунку валів та осей, а також призначення матеріалів для їх виготовлення;
- правила вибору, розрахунку опор кочення і ковзання;
- рухомі та нерухомі з'єднання деталей машин, особливості геометрії, кінематики, галузі застосування;
- різновиди муфт для з'єднання валів;
- техніку безпеки під час роботи на пунктах переробки і зберігання продукції;
- основи трудового законодавства та нормативно-технічні вимоги по охороні праці;
- порядок дослідження виробничого травматизму;
- основні напрямки в вирішенні питань охорони праці;
- вимоги охорони праці та улаштування підприємств;
- систему стандартів безпеки праці;
- технічні засоби виробничої санітарії (опалення, освітлення, засоби захисту від шуму та вібрацій, засоби захисту від теплового випромінювання);
- класифікацію приміщень і виробництв за вибуховою в пожежонебезпечністю.

Вимоги до здібностей і підготовленості вступників. Для успішного засвоєння програми підготовки освітнього другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» спеціальності G11 Машинобудування (за спеціалізацією G11.03 Технологічні машини та обладнання) галузі знань

G Інженерія, виробництво та будівництво вступники повинні відповідати РНК6 або РНК7 та мати здібності до набуття відповідних інтегральної, загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей. Обов'язковою умовою є вільне володіння державною мовою.

Характеристика змісту програми. Програма фахового іспиту охоплює коло питань, які в сукупності характеризують вимоги до знань, умінь і навичок особи, яка бажає навчатись в ПДАУ з метою одержання ступеня вищої освіти магістр за освітньо-професійною програмою «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» спеціальності G11 Машинобудування (за спеціалізацією G11.03 Технологічні машини та обладнання) галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво.

Порядок проведення фахового іспиту визначається «Положенням про приймальну комісію Полтавського державного аграрного університету».

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ІСПИТУ

Вступний фаховий іспит для вступників передбачає виконання завдань, які об'єктивно визначають їх рівень підготовки.

Тестова перевірка знань з навчальних дисциплін: «Конструювання автомобілів і тракторів», «Розрахунок та конструювання машин», «Деталі машин», «Основи охорони праці» охоплює систему базових тестових завдань закритої форми із запропонованими відповідями.

Тестові завдання закритої форми складаються з двох компонентів:

- а) запитальної (змістовної) частини;
- б) 4 варіантів відповіді.

Таблиця 1

ТАБЛИЦЯ

відповідності тестових балів, отриманих за виконання завдань фахового іспиту під час вступу на навчання для здобуття ступеня вищої освіти магістр рейтинговій оцінці за шкалою 100-200 балів

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200	Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200	Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200
0	не склав	17	112	34	156
1	не склав	18	115	35	158
2	не склав	19	118	36	160
3	не склав	20	121	37	162
4	не склав	21	124	38	164
5	не склав	22	127	39	167
6	не склав	23	130	40	170
7	не склав	24	133	41	173
8	не склав	25	136	42	176
9	не склав	26	139	43	179
10	не склав	27	142	44	182
11	не склав	28	144	45	185
12	не склав	29	146	46	188
13	100	30	148	47	191
14	103	31	150	48	194
15	106	32	152	49	197
16	109	33	154	50	200

Для кожного вступника передбачається 50 тестових завдань. З кожного завдання передбачається 4 варіанти відповіді, з яких вступник повинен вибрати правильну. Максимальна кількість балів, які вступник може набрати за виконання тестових завдань становить 200 балів.

Приймальна комісія допускає до участі у конкурсному відборі для вступу на навчання на основі РНК6, РНК7 осіб, які при складанні фахового іспиту отримали не менше 100 балів.

Тривалість фахового іспиту – 1 година.

ЗМІСТ ФАХОВОГО ІСПИТУ У РОЗРІЗІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСЦИПЛІНА «КОНСТРУЮВАННЯ АВТОМОБІЛІВ І ТРАКТОРІВ»

Тема 1. Загальні відомості про автомобілі і трактори.

Класифікація трансмісій, ходових систем та механізмів керування. Їх будова і принцип дії. Призначення й ознаки класифікації трансмісій, їх конструктивні схеми та особливості застосування на сучасних тракторах і автомобілях. Загальні відомості про будову муфт зчеплення, коробок передач, ведучих мостів та ходових систем колісних і гусеничних тракторів, їх рульового керування та гальмових систем. Перспективи розвитку конструкцій основних вузлів тракторів і автомобілів.

Тема 2. Механізми та системи автотракторних двигунів.

Класифікація двигунів тракторів і автомобілів. Основні техніко-економічні показники двигунів внутрішнього згоряння. Умови експлуатації і режими роботи автотракторних двигунів.

Призначення, кінематичні схеми, конструкція і взаємодія деталей.

Призначення та конструкції кривошипно-шатунного механізму (далі - КШМ). Корпусні деталі. Поршнева група. Шатуни. Колінчасті вали.

Призначення та конструкції газорозподільного механізму (далі - ГРМ). Конструкція і взаємодія деталей, фази газорозподілу. Компонування клапанних механізмів, їх деталі. Оцінювання конструкційних параметрів ГРМ. Типи приводів, деталі приводу клапанного механізму. Декомпресійний механізм.

Основні несправності КШМ і ГРМ, їх технічне обслуговування. Вплив технічного стану механізмів на показники роботи двигунів.

Класифікація робочих середовищ систем двигунів. Призначення та будова систем змащення. Конструкція і робота змащувальних систем. Режими мащення тертьових поверхонь. Загальні відомості про моторні оливи. Несправності і технічне обслуговування змащувальної системи. Перспективні схеми змащувальних систем.

Призначення та будова систем охолодження, їх порівняльний аналіз. Конструкція і робота елементів систем охолодження. Основні несправності систем охолодження і вплив їх технічного стану на показники роботи двигунів. Технічне обслуговування систем охолодження.

Призначення та будова систем пуску. Конструкція і робота пускових двигунів та їх трансмісій. Підготовка основного і пускового двигунів до пуску. Послідовність операцій і техніка безпеки під час пуску двигунів. Пристрої для полегшення пуску двигунів за низької температури навколишнього повітря. Основні несправності і технічне обслуговування системи пуску.

Призначення та будова систем живлення бензинових двигунів. Сумішоутворення. Схеми і конструкції карбюраторів, їх характеристики.

Тенденції вдосконалення карбюраторів. Можливі несправності карбюраторів та способи їх усунення.

Системи живлення двигунів із впорскуванням легкого палива. Основні переваги систем впорскування перед карбюраторними системами. Особливості сумішоутворення. Основні пристрої, що формують необхідні характеристики системи впорскування. Електронна схема системи.

Системи живлення дизелів. Переваги дизелів перед бензиновими двигунами. Види сумішоутворення. Схеми систем живлення дизеля паливом і повітрям. Пристрої низького тиску палива. Насоси високого тиску і форсунки.

Механічні регулятори паливних насосів високого тиску. Класифікація. Принцип дії. Однорежимні, дворежимні та всережимні регулятори.

Методи зниження токсичності та димності відпрацьованих газів.

Система живлення дизелів. Акумуляторні системи впорскування (Common Rail). Насос-форсунки. Система живлення дизелів газоподібним паливом.

Система живлення двигунів газобалонних автомобілів, їх недоліки і переваги.

Пристрої очищення і подавання повітря та палива. Несправності систем живлення, їх усунення.

Тема 3. Основні види характеристик двигунів внутрішнього згоряння та їх аналіз.

Швидкісні характеристики; вплив на них системи автоматичного регулювання частоти обертання колінчастого валу. Навантажувальні характеристики. Регульовальні характеристики. Обґрунтування оптимальних режимів роботи двигунів.

Види випробувань двигунів внутрішнього згоряння. Методика та обладнання для випробування автотракторних двигунів.

Вплив експлуатаційних факторів на роботу та спрацювання ДВЗ.

Вплив несталості режиму роботи. Вплив відхилень регулювань систем двигунів, теплового режиму та якості робочих середовищ. Експлуатаційні та конструкційні заходи із запобігання передчасним відмовам двигунів. Методи оцінювання ресурсу ДВЗ. Особливості експлуатації двигунів з наддувом.

Тема 4. Трансмісії автомобілів і тракторів.

Призначення та ознаки класифікації трансмісій, їх конструктивні схеми та особливості застосування на сучасних тракторах і автомобілях. Коефіцієнт корисної дії і передаточне відношення трансмісій.

Призначення муфт зчеплення та вимоги до них; загальна будова фрикційних муфт зчеплення. Конструкція і дія муфт зчеплення тракторів і автомобілів. Керування муфтами зчеплення. Застосування в приводах сервомеханізмів.

Навантаження в муфтах зчеплення тракторів і автомобілів. Основні несправності, технічне обслуговування і регулювання муфт зчеплення.

Призначення коробок передач (далі - КП) та вимоги до них, ознаки класифікації і конструктивні схеми КП; загальна будова КП. Конструкція і дія ступінчастих коробок передач. Механізми керування, фіксатори, замкові та блокувальні пристрої, синхронізатори і гідропідтискні муфти.

Конструкція і дія КП з перемиканням передач без зупинки трактора. Діаграма процесу переключення. Допустимий мінімальний тиск у гідросистемі, основні регулювання і технічне обслуговування.

Приводи управління коробок передач. Автоматичні коробки передач: принцип дії та конструкція.

Призначення, конструкція і дія роздавальних коробок, ходозменшувачів, підсилювачів крутного моменту, знижувальних редукторів. Навантаження в КП.

Призначення і загальна будова проміжних з'єднань і карданних передач. Конструкція і умови роботи проміжних з'єднань та карданних передач. Карданні передачі повнопривідних тракторів і автомобілів.

Основні несправності і технічне обслуговування.

Призначення, конструктивні схеми та загальна будова ведучих мостів (далі - ВМ) автомобілів та колісних і гусеничних тракторів.

Конструкція і дія головної передачі, диференціала і кінцевих передач. Типи півосей. Блокування диференціала, переваги і недоліки.

Конструкція і дія головної передачі, механізмів повороту і кінцевих передач. Порівняльний аналіз механізмів повороту.

Навантаження у ВМ тракторів і автомобілів. Основні несправності, технічне обслуговування і регулювання.

Тема 5. Ходові системи та робоче обладнання автомобілів і тракторів.

Призначення, конструктивні схеми та загальна будова ходових систем (далі - ХС) автомобілів та колісних і гусеничних тракторів. Призначення та загальна будова елементів цих ХС - кістяка, мостів або осей, підвісок, коліс та гусениць.

Типи і конструкція підвісок колісних тракторів і автомобілів, особливості напрямних, пружних і гасильних елементів. Колісні рушії, їх конструкція, маркування шин та дисків. Коефіцієнти опору перекочування, зчеплення і буксування. Умови вибору тиску в шинах. Кути встановлення керованих коліс у вертикальній і горизонтальній площинах. Регулювання ширини колії, дорожнього і агротехнічного просвітів універсально-просапних тракторів.

Особливості ХС гусеничних тракторів. Типи, конструкція і дія підвісок. Конструкція і дія гусеничного рушія. Удосконалення гусеничних рушіїв і підвісок сучасних тракторів. Регулювання натягу гусениці.

Навантаження в ХС тракторів і автомобілів. Основні несправності, та технічне обслуговування ХС.

Призначення рульового керування (далі - РК) та вимоги до нього; способи і показники повороту. Конструкція і дія рульового механізму та

рульового приводу, їх класифікація. Підсилювачі рульового керування. Механізми повороту тракторів із шарнірною рамою. Конструктивні схеми та загальна будова РК колісних машин. Призначення і загальна будова елементів РК - кермового колеса і вала, рульових механізмів та приводів.

Будова та принцип дії гідрооб'ємного рульового керування. Навантаження в приводі РК колісних машин. Основні несправності, технічне обслуговування.

Гальмівні системи тракторів і автомобілів. Призначення гальмових систем (далі - ГС), їх види та вимоги до них, способи гальмування. Конструктивні схеми та загальна будова ГС колісних машин; особливості будови ГС гусеничних тракторів. Призначення та загальна будова елементів ГС - органів керування, гальмових механізмів та приводів.

Конструкція і дія гальмівних механізмів і гальмівних приводів.

Підсилювачі гальмівних приводів.

Пристрої що підвищують надійність дії ГС. Антиблокувальні пристрої. Навантаження в ГС. Основні несправності, технічне обслуговування і регулювання.

Гідравлічне обладнання тракторів і автомобілів. Загальні відомості. Класифікація та застосування гідравлічних передач. Особливості конструкцій та дія існуючих гідравлічних передач.

Гідродинамічні передачі. Конструкція, принцип дії і характеристики і гідромуфти і гідротрансформатора.

Функції та принципові схеми гідравлічного обладнання тракторів і автомобілів. Несправності і технічне обслуговування.

Вали відбору потужності тракторів і автомобілів

Загальні відомості. Способи відбору потужності. Вали відбору потужності: призначення, розміщення, типи приводу, навантаження і швидкісні режими, способи передачі енергії, керування.

Гідромеханічні, електричні і пневматичні системи відбору потужності. Гідравлічна система відбору потужності. Привід активних робочих органів мобільної сільськогосподарської техніки.

Тема 6. Загальна динаміка автомобілів і тракторів.

Умови і режими роботи коліс. Утворення сили і моменту опору кочення та дотичної сили тяги. Кінематика та динаміка веденого і ведучого коліс.

Вплив конструкційних параметрів і експлуатаційних факторів на показники тягово-зчіпних властивостей (коефіцієнти опору коченню, буксування, зчеплення, використання зчеплення, корисного використання зчеплення та к.к.д.) коліс. Методи визначення радіусів коліс, коефіцієнтів опору коченню, зчеплення і буксування.

Дія зовнішніх сил і сил інерції на трактор і автомобіль у загальному випадку руху. Взаємозв'язок складових тягового балансу трактора і автомобіля. Диференціальне рівняння руху. Необхідна і достатня умови руху трактора і автомобіля.

Особливості кінематики і динаміки гусеничних тракторів. Визначення нормальних реакцій на колеса та гусениці машин, їх перерозподіл під час роботи тракторів із причіпними та начіпними технологічними машинами і знаряддями.

Шляхи поліпшення тягово-зчіпних якостей тракторів і автомобілів.

Вплив характеристик паливоподачі на техніко-економічні показники автомобілів і тракторів.

Тема 7. Тягова динаміка і паливна економічність автомобілів і тракторів.

Баланс потужності і взаємозв'язок його складових. Вплив показників двигунів і трансмісій на тягово-швидкісні якості тракторів. Залежність тягового к.к.д тракторів від їх конструкційних параметрів і експлуатаційних факторів.

Потенційна тягова характеристика. Номінальне тягове зусилля і тяговий клас трактора. Обґрунтування типу тракторів. Наукові основи підвищення робочих швидкостей тракторів.

Методика тягового розрахунку і побудова теоретичної тягової характеристики. Аналіз тягових характеристик сучасних колісних і гусеничних тракторів.

Тягова динаміка повнопривідних тракторів. Коефіцієнт кінематичної невідповідності. Необхідність і особливості визначення коефіцієнта буксування коліс ведучих мостів і трактора загалом.

Взаємозв'язок складових балансу потужності автомобіля. Умова руху автомобіля за динамічним фактором.

Особливості і послідовність тягового розрахунку автомобіля. Універсальна динамічна характеристика, її використання для визначення навантаження і швидкості руху автомобіля залежно від дорожніх умов.

Розгін автомобіля. Основні показники, їх оцінювання. Теоретичні та дійсні графіки розгону. Вплив параметрів трансмісії та експлуатаційних факторів на динаміку розгону.

Процес розгону машинно-тракторного агрегату. Основні показники, їх оцінювання. Шляхи поліпшення динаміки розгону.

Процес гальмування. Вимірники гальмівних якостей. Теоретичні та дійсні графіки гальмування. Особливості гальмування двигуном. Методи і технічні засоби підвищення гальмівних якостей автомобілів та автопоїздів. Нормативні вимоги до гальмівних систем.

Паливна економічність автомобіля, її показники і вимірники. Економічна характеристика. Методика її побудови, особливості використання і шляхи поліпшення.

Вплив застосування альтернативних палив (рідких та газоподібних) на техніко-економічні показники тракторів та автомобілів. Оцінювання ефективності їх використання.

Вплив конструкційних параметрів та експлуатаційних факторів на паливну економічність тракторів. Шляхи поліпшення паливної економічності тракторів.

Особливості тягової динаміки і паливної економічності модального енергетичного засобу із гідрооб'ємною та гідродинамічною передачами.

Тема 8. Теорія повороту, стійкість, прохідність та плавність руху автомобілів і тракторів.

Керованість машин. Удосконалення способів повороту. Кінематика і динаміка повороту. Вплив конструкційних параметрів і експлуатаційних факторів на керованість машин. Нормальна, надлишкова і недостатня поворотність. Особливості повороту автопоїзда.

Способи, кінематика і динаміка повороту гусеничних машин. Необхідні і достатні умови повороту. Залежність радіуса повороту від конструкційних параметрів та експлуатаційних факторів.

Поздовжня статична і динамічна стійкість. Граничні кути підйому і спуску, їх значення для сучасних тракторів і автомобілів. Критичний кут підйому за керованістю. Стійкість машин проти сповзання.

Поперечна статична і динамічна стійкість. Граничні кути. Стійкість проти сповзання. Максимальна швидкість за криволінійного руху. Стійкість проти заносу.

Вплив конструкційних параметрів і експлуатаційних факторів на стійкість машин та шляхи підвищення поздовжньої і поперечної стійкості тракторів і автомобілів.

Загальні відомості. Принцип розрахунку трансмісії, розрахункова схема, методика, аналіз результатів.

Розрахунок колісної та гусеничної ходових систем автотракторної техніки з різноманітними типами трансмісій (механічними та гідрооб'ємними): мета, розрахункова схема, методика, аналіз результатів. Принципи розрахунку робочого обладнання гідрооб'ємних трансмісій: мета, розрахункова схема, методика, аналіз результатів.

Основи проектування тракторів і автомобілів. Уніфікація. Компонувальні схеми базових модулів тракторів і автомобілів. Вибір режимів навантаження. Основи розрахунку трансмісії, ходової частини, гальмівних систем, механізмів керування, робочого і додаткового обладнання.

Рекомендована література

1. Василів П.А., Грищенко І.Ю. Основи ергономіки і дизайну тракторів і автомобілів : навчальний посібник. Київ : Компрінт. 2018. 194 с.
2. Гавриш В.І., Бондаренко О.В. Основи теорії розрахунку мобільних енергетичних засобів : навч. посіб. Миколаїв : МДАУ, 2011. 284 с.
3. Головчук А. Ф., Орлов В. Ф., Строков О. П. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки. Київ. : Грамота, 2009. 336 с.

4. Дубянський О.В., Хрунь В.М. Конструювання та розрахунок автомобіля : навч. посібник. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. Ч. 1: Трансмісія автомобіля. 170 с.
5. Дубянський О.В., Хрунь В.М. Конструювання та розрахунок автомобіля : навч. посібник. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. Ч. 2: Ходова частина, системи керування, підвіска автомобіля та гусеничних машин. 172 с.
6. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова і експлуатація автомобілів. Київ : Либідь, 2018. 400 с.
7. Омеличев А. Підручник з будови автомобіля. Харків: Моноліт, 2022. 288 с.
8. Захарчук В.І. Основи теорії та конструкції автомобільних двигунів. Київ : Каравела, 2022. 232 с.
9. Ладанюк А.П., Власенко Л.О., Кишенько В.Д. Технічна експлуатація автомобілів. навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2020. 352 с.
10. Данильян О., Дзьобань О. Технічна експлуатація автомобілів : підручник .Харків : Право. 2019. 368 с.

ДИСЦИПЛІНА «РОЗРАХУНОК ТА КОНСТРУЮВАННЯ МАШИН»

Тема 1. Ґрунт, як об'єкт обробітку

Фізико-механічні властивості ґрунтів. Процеси механізованого обробітку ґрунту. Дія силових факторів на масив ґрунту. Тяговий опір ґрунтообробного знаряддя.

Тема 2. Розрахунок робочих органів борін

Класифікація та вимоги до роботи зубових борін. Побудова зубового поля борони. Основи розрахунку сферичних дискових робочих органів.

Тема 3. Основи теорії кочення коліс і котків

Опорні органи сільськогосподарських машин та ущільнюючі елементи. Види кочення коліс. Параметри котків і коліс. Опір коліс коченню.

Тема 4. Розрахунок робочих органів культиваторів

Розрахунок параметрів культиваторних лап. Кінематика фрези. Розрахунок параметрів фрез.

Тема 5. Розрахунок посівних машин

Розрахунок висівних апаратів. Основи теорії сошників. Розрахунок живильних ємностей.

Тема 6. Розрахунок картоплесаджалок

Технологічний розрахунок картоплесаджалки. Основи теорії розвантаження ложечки. Обґрунтування параметрів сошників та пристрою для закривання борозни.

Тема 7. Основи теорії машин для внесення добрив

Розрахунок параметрів транспортерів. Основи теорії бітера розкидача органічних добрив. Розрахунок параметрів тарілчастого туковисіваючого

апарату. Теорія дискового відцентрового розкидача.

Тема 8. Розрахунок машин для хімічного захисту рослин

Вплив розміру частинок пестицидів на ефективність роботи опрыскувача. Параметри баків та мішалок опрыскувачів. Розрахунок параметрів розпилюючих пристроїв.

Тема 9. Обґрунтування параметрів механізмів жатки

Визначення параметрів сегментно-пальцевих апаратів. Встановлення стеблорізів. Рівняння траєкторії руху планки мотобла. Встановлення мотобла за висотою стеблостою.

Тема 10. Розрахунок транспортуючих пристроїв збиральних машин

Параметри стрічково-планчатих транспортерів. Розрахунок параметрів шнекових конвеєрів. Розрахунок скребкових елеваторів.

Тема 11. Розрахунок молотильних пристроїв та елементів очистки

Основне рівняння роботи молотильного апарату. Аналіз основного рівняння молотильного барабана. Розрахунок параметрів молотильного апарату. Фізико-механічні властивості матеріалів, що підлягають очистці. Робочий процес соломотряса. Кінематичний режим роботи коливного решета. Умови проходження зерен крізь отвори решіт. Розрахунок завантаження соломотряса.

Тема 12. Розрахунок робочих органів картоплезбиральних машин

Технологічні властивості матеріалів з якими взаємодіють робочі органи картоплезбиральних машин. Визначення геометричних параметрів підкопуючих органів. Розрахунок пруткових елеваторів. Основи теорії коливного та вібраційного грохота.

Тема 13. Основи теорії льонозбиральних машин та їх конструювання.

Основні фізично-механічні властивості стебел льону. Теоретичні основи роботи подільника. Розрахунок бральних апаратів. Теорія плющильних вальців. Аналіз роботи очісувального апарату. Розрахунок параметрів рулонного преса.

Тема 14. Розрахунок буряко- та гичкозбиральних машин

Розрахунок робочих органів гичкозбиральних машин. Теоретичні основи роботи дискових копаючих органів бурякозбиральних машин. Особливості роботи вилчатого копача.

Тема 15. Розрахунок зерносушарок

Тепло- та вологообмін в процесі сушіння. Загальна схема розрахунку сушарок. Визначення витрати теплоти під час розрахунку зерносушарки.

Тема 16. Розрахунок елементів очисних машин

Теоретичні основи роботи трієра. Основні розміри та продуктивність трієра. Теорія похилої гірки.

Рекомендована література

1. Барановський В.М., Підгурський М.І., Паньків М.І. Основи розробки адаптованих транспортно-технологічних систем коренезбиральних машин: монографія. Тернопіль: ТНТУ, 2014. 315 с.
2. Гевко Р. Б. та ін Деталі машин та основи автоматизованого конструювання : навчальний посібник до лабораторних робіт. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2021. 256 с.
3. Дудніков А.А., Дудник В.В., Біловод О.І., Канівець О.В. Підвищення ресурсу зернопосівних машин. *Інженерія природокористування*. № 4(18). 2020. С. 68-72
4. Джеджула О. М. Особливості конструювання вібраційних змішувачів. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2019. № 4 (95). С. 22-28.
5. Михайлов А. Д. Машини, агрегати та комплекси для післязбиральної обробки зерна і насіння. Харків: ХНТУСГ, 2012. 78 с.
6. Назаренко І.І., Свідерський А.Т., Делембовський М.М. Дослідження надійності карданних валів вібромашин будівельної індустрії. *Вібрації в техніці та технологіях. ВНАУ*. 2013. №3 (71). С. 72–77.
7. Рудь А.В., Бендера І.М., Войтюк Д.Г. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т: Т 1. Київ: Агроосвіта, 2012. 58 с.
8. Чернявський Ю.А. Гнітько С.М., Бучинський М.Я., Попов С.В. Технологічні машини: підручник для студентів спеціальностей механічної інженерії закладів вищої освіти Харків: НТМТ. 2020. 258 с.
9. Цизь І.Є. Конструювання і розрахунок сільськогосподарських машин: Навчальний посібник. Луцьк: ЛНТУ, 2016. 172 с.

ДИСЦИПЛІНА «ДЕТАЛІ МАШИН»

Тема 1. Загальні відомості про деталі машин

Предмет і дисципліна «Деталі машин». Загальні відомості про деталі машин. Вимоги до деталей машин. Працездатність та надійність виробів. Проектування та розрахунок типових виробів.

Тема 2. Механічні передачі

Загальні поняття про передачі. Пасові передачі. Загальні відомості про зубчасті передачі. Передачі з евольвентним зачепленням. Передачі із зачепленням інших типів. Конструктивні особливості ланцюгової передачі. Кінематика ланцюгової передачі. Динаміка та розрахунок ланцюгової передачі. Конструктивні особливості і параметри циліндричних та конічних зубчастих передач. Кінематика і динаміка циліндричних та конічних зубчастих передач. Розрахунок циліндричних та конічних зубчастих передач. Визначення, класифікація черв'ячних передач. Геометрія, кінематика і динаміка черв'ячних передач. Матеріали і виготовлення черв'ячних передач.

Критерії працездатності та допустимі напруження в черв'ячній передачі. Розрахунки на міцність та тепловий черв'ячних передач.

Тема 3. Деталі та складальні одиниці передач

Призначення, класифікація валів та осей, застосування. Матеріали для виготовлення валів та осей, термічна та механічна обробки. Критерії працездатності та розрахунок валів та осей. Класифікація підшипників. Підшипники ковзання. Підшипники кочення. Підбір, посадки, кріплення та змащення підшипників кочення.

Тема 4. З'єднання, пружини, муфти

З'єднання, класифікація. Заклепкові з'єднання. Зварні з'єднання. Паяні та клейові з'єднання. Геометрія і кінематика різьбових з'єднань. Сили в різьбовому з'єднанні, передача енергії, стопоріння різьбового з'єднання. Розрахунок на міцність різьбових з'єднань. Роз'ємні з'єднання для передачі обертового моменту: шпонкові, шліцьові, профільні, призматичні та фрикційні. Пружні елементи: призначення, класифікація, галузь застосування. Гвинтові пружини розтягу-стиску. Торсіонні вали. Механічні муфти: постійного з'єднання, методика підбору стандартних муфт, зчепні муфти, автоматичні муфти.

Рекомендована література

1. Гайдамака В.І. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навч. посіб. для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання. Харків : НТУ «ХПІ». 2020. 275 с.
2. Горбатенко Ю.П. Деталі машин : навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», 2019. 97 с.
3. Карнаух С.Г. Таровик М.Г. Деталі машин : курс лекцій для студентів технічних спеціальностей. Краматорськ : ДДМА. 2017. 26 с
4. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин : підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Кривий Ріг: ФО-П Чернявський, 2015. 492 с.
5. Хомик Н.І. Технічна механіка : навч.-метод. посіб. до курсової роботи / Н.І. Хомик, А.Д. Довбуш. Тернопіль : Видавництво ТНТУ, 2013. 192 с.
6. Яким Р. С. Приводи транспортних машин : навч. посіб. Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2020. 240 с.
7. Мелашенко В.О., Янків В.В. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів : навч. посіб. Львів : «Новий світ-2000», 2018. 264 с.
8. Стрелець В.В. Деталі машин і основи конструювання: конспект лекцій. Суми : СумДУ, 2022. 150 с.
9. Мелашенко В.О., Стрілець В.М., Стрілець О.Р., Новіцький Я.М. Практикум із дисципліни «Деталі машин і підйомно-транспортне обладнання» : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2018. 227 с.
10. Mott R.L., Vavrek E.M. Wang J. Machine Elements in Mechanical Design. New York: Pearson, 2018. 873 p.

11. Гнітько С.М., Бучинський М.Я., Попов С.В., Чернявський Ю.А. Технологічні машини : підручник для студентів спеціальностей механічної інженерії закладів вищої освіти. Харків : НТМТ, 2020. 258 с.

12. Попов С.В., Бучинський М.Я., Гнітько С.М., Чернявський А.М. Теорія механізмів технологічних машин : підручник. Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. 268 с.

13. Козуб Ю.Г. Деталі машин : підручник. Старобільськ: ДЗ «ЛНУ імені Тараса. Шевченка», 2018. 294 с.

14. Карнаух С.Г., Таровик М.Г. Деталі машин, теорія механізмів і основи взаємозамінності. Машинні вали (осі) та їхні опори : навч. посіб. Краматорськ : ДДМА, 2020. 100 с.

ДИСЦИПЛІНА «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»

Тема 1. Вступ. Загальні питання охорони праці

Сучасний стан охорони праці в Україні та за кордоном. Суб'єкти і об'єкти охорони праці. Основні терміни та визначення в галузі охорони праці.

Тема 2. Правові та організаційні основи охорони праці

Конституційні засади охорони праці в Україні. Закон України "Про охорону праці". Основні принципи державної політики України у галузі охорони праці. Гарантії прав працівників на охорону праці, пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Охорона праці жінок, неповнолітніх, інвалідів. Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці. Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій. Відповідальність посадових осіб і працівників за порушення законодавства про охорону праці.

Нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП): визначення, основні вимоги та ознаки. Структура НПАОП. Реєстр НПАОП.

Фінансування охорони праці. Основні принципи і джерела.

Тема 3. Державне управління охороною праці, державний нагляд за охороною праці

Система державного управління охороною праці в Україні. Компетенція та повноваження органів державного управління охороною праці. Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення. Органи державного нагляду за охороною праці, їх основні повноваження і права.

Тема 4. Організація охорони праці на підприємстві

Структура, основні функції і завдання управління охороною праці в організації. Служба охорони праці підприємства. Статус і підпорядкованість. Основні завдання, функції служби охорони праці. Структура і чисельність служб охорони праці. Права і обов'язки працівників служби охорони праці. Громадський контроль за станом охорони праці в організації. Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці, їх обов'язки і права.

Комісія з питань охорони праці підприємства. Основні завдання та права комісії. Регулювання питань охорони праці у колективному договорі. Атестація робочих місць за умовами праці. Мета, основні завдання та зміст атестації. Організація робіт та порядок проведення атестації робочих місць. Карта умов праці. Кольори, знаки безпеки та сигнальна розмітка. Стимулювання охорони праці.

Тема 5. Навчання з питань охорони праці

Принципи організації та види навчання з питань охорони праці. Вивчення основ охорони праці у навчальних закладах і під час професійного навчання. Навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівників під час прийняття на роботу і в процесі роботи. Спеціальне навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівників, які виконують роботи підвищеної небезпеки. Навчання з питань охорони праці посадових осіб. Інструктажі з питань охорони праці. Види інструктажів. Порядок проведення інструктажів для працівників. Інструктажі з питань охорони праці для вихованців, учнів, студентів. Стажування (дублювання) та допуск працівників до самостійної роботи.

Тема 6. Профілактика травматизму та професійних захворювань

Виробничі травми, професійні захворювання, нещасні випадки виробничого характеру. Інциденти та невідповідності. Мета та завдання профілактики нещасних випадків професійних захворювань і отруєнь на виробництві. Основні причини виробничих травм та професійних захворювань. Розподіл травм за ступенем тяжкості. Основні заходи по запобіганню травматизму та професійним захворюванням.

Тема 7. Основи фізіології та гігієни праці

Основи фізіології праці. Роль центральної нервової системи в трудовій діяльності людини. Втома. Гігієна праці, її значення. Чинники, що визначають санітарно-гігієнічні умови праці. Класифікація шкідливих та небезпечних виробничих чинників. Загальні підходи до оцінки умов праці та забезпечення належних, безпечних і здорових умов праці.

Робоча зона та повітря робочої зони. Мікроклімат робочої зони. Нормування та контроль параметрів мікроклімату. Заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату. Склад повітря робочої зони: джерела забруднення повітряного середовища шкідливими речовинами (газами, парою, пилом, димом, мікроорганізмами). Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин. Контроль за станом повітряного середовища на виробництві. Заходи та засоби попередження забруднення повітря робочої зони. Вентиляція. Види вентиляції. Організація повітрообміну в приміщеннях, повітряний баланс, кратність повітрообміну. Природна вентиляція. Системи штучної (механічної) вентиляції, їх вибір, конструктивне оформлення. Місцева (локальна) механічна вентиляція.

Основні світлотехнічні визначення. Природне, штучне, суміщене освітлення. Класифікація виробничого освітлення. Основні вимоги до виробничого освітлення. Нормування освітлення, розряди зорової роботи.

Експлуатація систем виробничого освітлення. Джерела штучного освітлення, лампи і світильники. Загальний підхід до проектування систем освітлення.

Параметри звукового поля: звуковий тиск, інтенсивність, частота, коливальна швидкість. Звукова потужність джерела звуку. Класифікація шумів за походженням, за характером, спектром та часовими характеристиками. Нормування шумів. Контроль параметрів шуму, вимірювальні прилади. Методи та засоби колективного та індивідуального захисту від шуму.

Інфразвук та ультразвук. Джерела та параметри інфразвукових та ультразвукових коливань. Нормування та контроль рівнів, основні методи та засоби захисту від ультразвуку та інфразвуку.

Джерела, особливості і класифікація електромагнітних випромінювань та електричних і магнітних полів. Характеристики полів і випромінювань. Нормування електромагнітних випромінювань. Прилади та методи контролю. Захист від електромагнітних випромінювань і полів.

Класифікація та джерела випромінювань оптичного діапазону. Особливості інфрачервоного (ІЧ), ультрафіолетового (УФ) та лазерного випромінювання, їх нормування, прилади та методи контролю. Засоби та заходи захисту від ІЧ та УФ випромінювань. Класифікація лазерів за ступенями небезпечності лазерного випромінювання. Специфіка захисту від лазерного випромінювання.

Виробничі джерела іонізуючого випромінювання, класифікація і особливості їх використання. Типові методи та засоби захисту персоналу від іонізуючого випромінювання у виробничих умовах.

Класи шкідливості підприємств за санітарними нормами. Санітарно-захисні зони підприємств. Вимоги до розташування промислового майданчика підприємства, до виробничих та допоміжних приміщень. Енерго- та водопостачання, каналізація, транспортні комунікації. Вимоги охорони праці до розташування виробничого і офісного обладнання та організації робочих місць.

Тема 8. Основи виробничої безпеки

Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів. Безпека під час експлуатації систем під тиском і кріогенної техніки. Безпека під час вантажно-розвантажувальних робіт.

Дія електричного струму на організм людини. Електричні травми. Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом. Умови ураження людини електричним струмом. Ураження електричним струмом при дотику або наближенні до струмоведучих частин і при дотику до не струмоведучих металевих елементів електроустановок, які опинились під напругою. Напруга кроку та дотику. Безпечна експлуатація електроустановок: електрозахисті засоби і заходи. Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.

Показники вибухопожежонебезпечних властивостей матеріалів і речовин. Категорії приміщень за вибухопожежонебезпечністю. Класифікація вибухонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень і зон. Основні засоби і заходи забезпечення пожежної безпеки виробничого об'єкту. Пожежна сигналізація. Засоби пожежогасіння. Дії персоналу при виникненні пожежі. Забезпечення та контроль стану пожежної безпеки на виробничих об'єктах. Вивчення питань пожежної безпеки працівниками.

Рекомендована література

1. Гогіташвілі Г.Г., Карчевські Є.Т., Лапін В.М. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами. Київ : Знання, 2007. 367 с.
2. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці : навч. посіб. Львів : Укр. академія друкарства, 2006. 324 с.
3. ДСТУ 8828-2019. Пожежна безпека. Загальні положення [Чинний від 2019-02-27]. Вид. офіц. Київ, 2019. 84 с.
4. Костенко, О. М., Лапенко, Т. Г., Опара, Н. М., Дудник, В. В., Шпилька, М. М., Дрожжана, О. С. . Методика стастичного аналізу, короткострокового прогнозування травматизму та шляхів його профілактики. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (2). 2021. С. 273-279.
5. Пістун І.П., Стець Р.Є., Трунова І.О. Охорона праці в галузі машинобудування : навч. посіб. Університетська книга. 2023. 556 с.
6. Пожежна профілактика в населених пунктах. Практикум: Навчальний посібник / Чуб І.А., Луценко Ю.В., Яровий Є.А., Уваров Ю.В. Харків: НУЦЗУ, 2017. 86 с.
7. Пожежна профілактика в населених пунктах : навч. посіб. / Чуб І.А., Луценко Ю.В., Уваров Ю.В., Олійник О.Л., Яровий Є.А.. Харків: НУЦЗУ, 2016. 181 с.
8. Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.04.2021 р. № 366-р. Урядовий портал. 2021.
9. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці»: закон України від 13 грудня 2022 року № 2849-IX. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/T269400?an=752343> .
10. Типове положення про навчання з питань охорони праці: типове положення від 26.01.2005р. № 15. URL: <http://www.dnopr.kiev.ua>.
11. Федоров М.І. Охорона праці в галузі: навч. посіб. Полтава: ПДАА, 2012. 136 с.

ЗМІСТ

Вступ	3
Критерії оцінки фахового іспиту	6
Зміст фахового іспиту в розрізі навчальних дисциплін	7
Дисципліна «Конструювання автомобілів і тракторів»	7
Дисципліна «Розрахунок та конструювання машин»	13
Дисципліна «Деталі машин»	15
Дисципліна «Основи охорони праці»	17