

МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
ректор Національного транспортного
університету



Олександр Грищук

18 березня 2025 р.

ПРОГРАМА
вступного іспиту зі спеціальності для вступу
на навчання для здобуття освітнього ступеня доктора філософії
зі спеціальності G11 «Машинобудування»
(освітньо-наукова програма «Галузеве машинобудування»)

Київ 2025

Програму вступного іспиту розроблено предметною комісією для проведення вступного іспиту зі спеціальності для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня доктора філософії зі спеціальності G11 «Машинобудування» (освітньо-наукова програма «Галузеве машинобудування»).

Голова предметної комісії
д-р техн. наук, професор

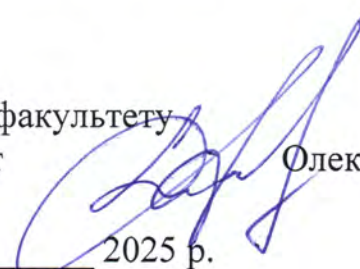


Володимир МУСІЙКО

25 березня 2025 р.

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої Ради автомеханічного факультету 26 березня 2025 року, протокол № 8.

Голова Вченої ради,
декан автомеханічного факультету
канд. техн. наук, доцент



Олександр ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ

26 березня 2025 р.

ЗМІСТ

Загальні положення	4
1. Новітні технології створення машин	5
2. Машини для земляних робіт	6
3. Дорожні машини	7
4. Основи автоматизації проектування автомобілів, тракторів та спеціальних машин	9
5. Гібридні автопоїзди.....	10
Критерії оцінювання підготовленості вступників	13

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вступний іспит для вступу на навчання для здобуття освітнього ступеня доктора філософії на основі освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) (7 рівень Національної рамки кваліфікацій, далі – НРК7) передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Програма вступного іспиту для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності G11 «Машинобудування» (освітньо-наукова програма «Галузеве машинобудування») на основі НРК7 розроблена предметною комісією на основі освітніх програм за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» (освітньо-професійні програми «Будівельні та дорожні машини і устаткування», «Експлуатація, випробування та сервіс машини», «Автомобільні транспортні засоби») у Національному транспортному університеті.

Вступний іспит зі спеціальності проводять у письмовій формі.

Білет вступного іспиту зі спеціальності містить чотири завдання двох рівнів складності за програмою вступного іспиту.

Перше та друге завдання білета вступного іспиту передбачають надання вступником розгорнутої відповіді на теоретичні запитання аналітичного характеру першого та другого рівнів складності.

Третє та четверте завдання білета вступного іспиту передбачають розв'язування вступником задач першого та другого рівнів складності.

Відповіді на запитання та розв'язання задач вступник наводить на бланках письмової відповіді.

1. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ МАШИН

Основні напрями розвитку технологій в машинобудуванні та критерії оцінювання їх ефективності.

Етапи розвитку технологій в машинобудуванні. Найбільш перспективні у найближчі роки технології (адитивні технології, нанотехнології, наноматеріали тощо) та можливі сфери їх використання.

Промислові роботи, їхні типи та сфери використання. Структура сучасного виробництва. Основні риси сучасного машинобудівного підприємства.

Передові системи проектування, що поширені у галузі. Суть технології цифрових прототипів, переваги та перспективи. Розробка та використання цифрових прототипів

Сучасний стан технічного забезпечення САПР, напрямки та стан розвитку.

Аналіз динаміки механізмів з використанням середовищ MathCAD та MS Excel.

Програмно-апаратні засоби для створення 3D-моделей.

Література

1. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання [Електронний ресурс] : підручник / В.А. Баженов, А.В. Перельмутер, О.В. Шишов / За заг. ред. В.А.Баженова. – К. : ПАТ «ВІПОЛ», 2013. – 896 с. Електрон. копія текст. даних. – Режим доступу :

http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/bazhenovb.pdf

2. Методологічні основи наукових досліджень [Електронний ресурс] : підручник для студентів технічних спеціальностей / Н.І. Посвятенко, О.Є. Тверитникова, Е.К. Посвятенко, Ю.Є. Демідова. – Харків : Факт, 2022. – 320 с. – Електрон. копія текст. даних. – Режим доступу :

<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/c662be65-8477-4ff3-bef1-2f69f1319c81/content>

3. Методичні вказівки виконання індивідуальних завдань по курсу «Новітні технології в машинобудуванні» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Укл. Є.В. Високович. – К. : НТУ, 2020. – 8 с.

4. Контактна взаємодія складнопрофільних деталей з урахуванням локальної податливості поверхневого шару [Електронний ресурс] / Скрипченко Н.Б. , Ткачук М.М., Неділько К.Д., Киричук Д.В., Борисенко С.В., Касай О.І. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 39 (1211). – С. 93–101. – Режим доступу :

<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/a6ff27d4-67bc-4980-a387-bce9abed66e6/content>

5. Сукач М.К. Синтез землерийної і дорожньої техніки : підручник / М.К. Сукач, С.В. Горбатюк, Г.А. Марченко. – К. : Ліра, 2013. – 376 с.

6. Learn how to use 123D Design [Електронний ресурс]. Regime of access : <http://www.123dapp.com/howto/design>.

7. Inventor 2015 Tutorials [електронний ресурс]. Regime of access : <https://knowledge.autodesk.com/support/Inventor-products/downloads/caas/downloads/content/inventor-2015-tutorials.html>

9. Mobility and Transportation [Електронний ресурс]. – Regime of access : <https://www.fraunhofer.de/en/research/fields-of-research/mobility-transportation.html>.

2. МАШИНИ ДЛЯ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ

Ґрунти як об'єкти дії машин для земляних робіт. Характеристика фізико-механічних властивостей ґрунтів як робочого середовища машин для земляних робіт. Класифікація ґрунтів за числом ударів щільноміра ДорНДІ.

Основи теорій робочих процесів машин для земляних робіт. Алгоритм розрахунку сил різання ґрунтів за методикою проф. Ю.О. Ветрова.

Моделювання робочих процесів машин для земляних робіт. Основні положення теорії подібності та фізичного моделювання. Методика визначення критеріїв подібності.

Землерийні машини. Основні положення теорії взаємодії робочого обладнання одноківшевих екскаваторів з ґрунтом, визначення головних робочих навантажень. Методика визначення зусиль, що діють на робоче обладнання одноківшевих екскаваторів у процесі копання ґрунту. Статичний розрахунок одноківшевих екскаваторів.

Землерийні машини безперервної дії. Основні положення теорії взаємодії роторного та ланцюгового робочого обладнання екскаваторів з ґрунтом. Алгоритм визначення головних робочих навантажень, шляхи їх зниження. Методика розрахунку основних параметрів ланцюгових та роторних траншейних екскаваторів.

Землерийно-транспортні машини. Особливості конструкцій та робочих процесів машин. Визначення характеристик взаємодії робочого обладнання з ґрунтами. Тяговий розрахунок та баланс потужності бульдозерів, скреперів, автогрейдерів.

Машини для ущільнення ґрунтів. Основні положення робочих процесів. Ефективність застосування і основні напрямки розвитку машин для ущільнення ґрунтів.

Методики визначення зусиль, що діють на робоче обладнання бульдозерів, автогрейдерів, скреперів.

Література

1. Машини для земляних робіт [Електронний ресурс] / [Л.А. Хмара, С.В. Кравець, М.П. Скоблюк та ін.]. – Дніпропетровськ – Рівне – Харків : Фавор, 2014. – 546 с. – Режим доступу :

<https://ep3.nuwm.edu.ua/13107/1/REPOZ1.pdf>

2. Мусійко В.Д. Екскаватори поздовжнього копання. – К. : Віпол, 2008. – 232 с.

3. Мусійко В.Д. Теорія та створення інноваційних землерийних машин безперервної дії : монографія. Видання друге, доповнене / В.Д. Мусійко, А.Б. Коваль. – Київ : «Видавництво Людмила», 2018. – 282 с

4. Приводи машин та обладнання: навч. посібник / В.П. Нестеренко, С.В. Кравець, С.В. Шатов, А. А. Нечидюк. – [Електронне видання] Рівне : НУВГП, 2023. – 250 с. – Режим доступу :

https://ep3.nuwm.edu.ua/28247/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87.%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1_%D0%B2%D0%B8%D0%BF%D1%80%20%D0%B7%D0%B0%D1%85.pdf

5. Кравець С. В. Теорія руйнування робочих середовищ [Електронний ресурс] : навч. посібни.. НУВГП, Рівне, 2008. – 121 с. – Режим доступу :

<https://ep3.nuwm.edu.ua/2113/1/123%20zah.pdf>

6. Musiiko V, Gerlici J, Honchar M, Koval A, Korpach A, Čajkovič L, Pavelčík V, Kravchenko K. Leveling and Minimizing the Load of the Universal Earthmoving Machinery Actuators by Improving the Kinematics of Their Movement When Digging the Soil. Applied Sciences. 2022; 12(15):7462. – Regime of access : <https://doi.org/10.3390/app12157462>.

7. Musiiko, V.; Šťastniak, P.; Honchar, M.; Nikolaienko, V.; Lazaruk, J.; Korpach, A.; Suchánek, A. Optimization of the Motion Algorithm and Reduction of the External Dynamic Load of the Machinery Actuator in Translational and Rotational Modes. Symmetry 2022, 14, 51. – Regime of access : <https://doi.org/10.3390/sym14010051>.

8. Juraj Gerlici, Volodymyr Musiiko, Andrii Koval, Volodymyr Nikolaenko, Jurii Lazaruk, Tomas Lack, Kateryna Kravchenko. Experimental analysis of the universal continuous digging machine working processes. Manufacturing Technology 2020, 20(4):429-435 Regime of access :

<https://doi.org/10.21062/mft.2020.066>.

3. ДОРОЖНІ МАШИНИ

Машини та обладнання для будівництва удосконалених дорожніх покриттів полегшеного типу. Вплив ККД трансмісії тягача і ККД трансмісії від двигуна до робочого органа на величину крутного моменту, що виникає на валу ротора дорожньої фрези, чи однопрохідної ґрунтозмішувальної машини в процесі роботи.

Машини та комплекси для будівництва цементобетонних покриттів, автомобільних доріг і аеродромів. Суть явища тіксотропії, що виникає в процесі ущільнення цементобетонних покриттів. Аналіз способів нарізання температурних швів у цементобетонному покритті.

Машини для будівництва асфальтобетонних покриттів доріг. Вплив величини коефіцієнта використання машин у часі на продуктивність асфальтоукладачів. Сутність коефіцієнта.

Машини для ущільнення дорожньо-будівельних матеріалів. Суть явища мікрозводів, що спостерігається в процесі ущільнення щебневих і гравійних

шарів дорожнього одягу. Водопроникність при ущільненні асфальтобетонної суміші котком на пневмошинах, вібраційним котком з гладкими вальцями і котком статичної дії, її характеристики.

Машини для ремонту дорожніх покриттів. Вплив номінальної частоти обертання колінчастого вала двигуна і динамічного радіуса кочення ведучих коліс терморемонтера з повним комплектом робочих органів на силу тяги, що виникає на його ведучих колесах.

Машини для літнього утримання доріг. Алгоритм гідравлічного розрахунку поливально-мийної машини.

Машини для зимового утримання доріг. Методика визначення технічної продуктивності плужних снігоочисників та фактори що на неї впливають.

Література

1. Дорожні машини. Машини для будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг : навч. посіб. Част. II. / [Л.А. Хмара, О.С. Шипілов, В.Д. Мусійко та ін.]. – Київ – Дніпропетровськ : НТУ, 2013. – 400 с.
2. Полянський, С.К. Будівельно-дорожні та вантажопідіймальні машини [Текст] : Навчальний посібник для учнів професійно-технічних навчальних закладів / С.К. Полянський. – Київ : Техніка, 2001. – 624 с..
3. Сукач М.К. Будівельні машини і обладнання [Електронний ресурс] : підручник. – К. : Видавництво Ліра-К, 2016. – 408 с. Електрон. копія текст. даних. – Режим доступу : https://library.knuba.edu.ua/books/3_1_16.pdf
4. Дорожні машини: Асфальтобетонні заводи та асфальтозмішувальні установки (загальні відомості, конструкції, вибір, технічні характеристики) [Текст] : навчальний посібник, Ч. III / Л.А. Хмара, О.С. Шипілов, В.Д. Мусійко, М.П. Кузьмінець ; М-во освіти і науки України, НТУ, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури. – Київ-Дніпропетровськ : НТУ, 2015. – 248 с.
5. Машини і механізми міського господарства [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О.Ю. Вольтерс, Л.Є. Пелевін, М.О. Пристайло. – К. : КНУБА, 2017. – 268 с. Електрон. копія текст. даних. – Режим доступу : https://library.knuba.edu.ua/books/1_1_16.pdf.
6. Сукач, М.К. Синтез землерийної і дорожньої техніки : підручник для студентів ВНЗ, які навчаються за спеціальністю «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання» / М.К. Сукач, Є.В. Горбатюк, О.А. Марченко ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Київський національний ун-т будівництва і архітектури. – Київ : Ліра-К, 2016. – 376 с.
7. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Дорожні машини»: Ч. I. Машини для влаштування основ і покриттів. Для студентів денної і заочної форм навчання. Напрямок 6.050503 «Машинобудування», спеціальність «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» (перелік 2006 р.). Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» (перелік 2015 р.) [Електронний ресурс] /

Укладачі: канд. техн. наук професор Білякович М.О., канд. техн. наук доцент Мороз В.В., асистент Бережнюк В.І. – Київ : НТУ, 2015. – 42 с. – Режим доступу :

http://lib.ntu.edu.ua/catalog/page_link.php?DocId=153015&DocURL=http://lib.ntu.edu.ua/catalog/docs/machine%20engineering/machine%20engineering%2031_2015.doc

4. ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ, ТРАКТОРІВ І СПЕЦІАЛЬНИХ МАШИН

Основні поняття проектування. Принципи системного підходу. Рівні та стадії (етапи) проектування. Способи проектування. Завдання автоматизації проектування та науково-технічний прогрес.

Системи автоматизованого проектування (САПР) та принципи їх побудови. Класифікація САПР. Основні компоненти САПР: методичне, лінгвістичне, математичне, програмне, технічне, інформаційне та організаційне забезпечення.

Терміни та визначення: цільова функція, проектні параметри, простір проектування, умовна та безумовна оптимізація. Методи одномірної та багатомірної оптимізації.

Математичне моделювання у САПР. Вимоги до математичних моделей у САПР. Вихідні рівняння для формування моделей на макрорівні. Методи рішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи рішення систем нелінійних алгебраїчних рівнянь. Методи аналізу.

Геометричне моделювання у САПР. Типи геометричних моделей. Методи й алгоритми комп'ютерної графіки. Програми комп'ютерної графіки. Адаптивне моделювання в системі САПР.

Методичне та програмне забезпечення автоматизованих систем. Типи CASE-систем. Програмне забезпечення CASE-систем. Машинобудівні САПР з системами MCAD (Mechanical CAD), системи ECAD (Electronic CAD) та EDA (Electronic Design Automation).

Вимоги до робочого місця (АРМ) та технічного забезпечення САПР. Автоматизоване робоче місце (АРМ) як програмно-технічний комплекс інформаційної системи. Використання АРМ в САПР. Класифікація АРМ. Процесори ЕОМ. Пам'ять ЕОМ. Монітори. Периферійні пристрої. Шини комп'ютера.

Обчислювальні машини і системи. Типи обчислювальних машин і систем. Класифікація обчислювальних систем по співвідношенню потоків команд і даних.

Методика рішення задач проектування металоконструкцій будівельних, дорожніх, спеціальних землерийних машин безперервної дії і тягачів. Алгоритми розрахунку металоконструкцій будівельних та дорожніх машин, їх базових шасі і тягачів за методом кінцевих елементів (МКЕ). Матриця жорсткості конструкції. Принципи складання розрахункових схем робочих вузлів машин.

Алгоритм рішення задач проектування за допомогою графічного програмного забезпечення. Етапи розробки машинобудівних креслень. Блоки та атрибути, їх створення та використання. Параметричні креслення.

Література

1. Сиротинський О.А. Основи автоматизації проектування машин [Електронний ресурс] : навчальний посібник. – Рівне : УДУВГП, 2003. – 252 с. Електрон. копія текст. даних. – Режим доступу : https://ep3.nuwm.edu.ua/13584/1/Posibn_sapr%20%281%29.pdf
2. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD [Електронний ресурс] / В.В. Ванін, В.В. Перевертун, Т.О. Надкернична. – К. : Каравела, 2005. – 336 с. Електрон. копія текст. даних. – Режим доступу : https://ng-kg.kpi.ua/files/vanin_perevertun_nadkernichna_komp.pdf
3. Сучасні технології матеріалізації комп'ютерних моделей [Електронний ресурс] / А.І. Грабченко, В.Л. Доброскок. – Харків : НТУ «ХП», 2009. – 86 с. – Режим доступу : <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/30b14c50-94cd-4a5e-99b4-8d13b3d2de2e/content>
4. Теорія 3D моделювання : навч. посіб. [Електронний ресурс] / А.І. Грабченко, В.Л. Доброскок. – Харків : НТУ «ХП», 2009. – 230 с. – Режим доступу : <https://repository.kpi.kharkov.ua/bitstreams/44e120ab-f2aa-4dcf-a68b-6636494de33a/download>
5. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Системи автоматизованого проектування в автотракторобудуванні. Розділ : Площинне проектування» [Електронний ресурс] / Упоряд. Н.В. Павлій, А.Р. Кісельов. - Харків : НТУ «ХП», 2017. – 60 с. – Режим доступу : <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/9a2a1a40-5020-47c0-9600-9551c0b56c5a/content>
6. Високович, Є.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по використанню методів оптимізації при проектуванні будівельних та дорожніх машин по курсу «Основи автоматизації проектування машин» для студентів спеціальності 7.09.02.14 [Електронний ресурс] : навчальне видання / Є.В. Високович, С.І. Головач ; НТУ, Кафедра інженерії машин транспортного будівництва. – Київ : НТУ, 2000. – 31 с. – Режим доступу : http://lib.ntu.edu.ua/catalog/docs/machine_engineering/machine_engineering_60_2000.doc

5. ГІБРИДНІ АВТОПОЇЗДИ

Загальні відомості щодо виникнення та розвитку гібридних силових установок (ГСУ). Конструктивні особливості автопоїздів з ГСУ. Переваги та недоліки ГСУ. Терміни та визначення.

Стан та перспективи розвитку транспортних засобів з ГСУ. Порівняння ГСУ з традиційними силовими установками. Переваги та недоліки ГСУ. Терміни та визначення.

Схеми компонування ГСУ. Паралельна, послідовна та змішана схеми ГСУ. Перспективні схеми ГСУ для автопоїздів.

Мікро-, середній та повний гібрид. Паралельна, послідовна та змішана схеми ГСУ. Основні особливості, порівняння властивостей.

ГСУ вантажних транспортних засобів.

Двигун внутрішнього згорання, акумуляторні батареї, перетворювачі напруги АС–DC, DC–DC, варіатори, інвертори напруги, суматори. Експлуатаційні особливості використання акумуляторних батарей. Розвиток електроприводів електромобілів. Експлуатаційні характеристики тягових систем.

Конструктивні особливості електромобілів. Розвиток електроприводів електромобілів. Експлуатаційні характеристики тягових систем електромобілів.

Методика вибору основних технічних характеристик автопоїзда з гібридною енергосиловою установкою.

Вибір основних конструктивних параметрів тягового транспортного засобу. Розрахунок необхідної потужності для забезпечення потреб автопоїзда у русі та живленні допоміжних пристроїв. Розрахунок основних показників тягово-швидкісних та техніко-економічних показників автопоїздів з ГСУ. Розрахунок основних показників тягово-швидкісних властивостей автопоїздів з ГСУ.

Методика проведення стендових та дорожніх випробувань тягово-швидкісних автопоїздів з комбінованою енергосиловою установкою.

Дослідження тягових характеристик електродвигуна при роботі на один з ведучих мостів. Дослідження гальмових властивостей оберненої електромашини при роботі в режимі генератора. Визначення максимально можливих зарядних і розрядних струмів в різних режимах руху та схемах з'єднання ГСУ.

Гальмівні властивості автопоїздів з ГСУ. Алгоритм дослідження гальмівних властивостей оберненої електромашини при роботі в режимі генератора.

Основні принципи побудови гібридних автопоїздів.

Аналіз схем побудови гібридних силових установок автопоїздів. Особливості конструкції гібридних автопоїздів. Електричні системи та комплекси гібридного автопоїзда. Перспективи застосування гібридних автопоїздів. Перспективи застосування гібридних автопоїздів. Аналіз схем побудови гібридних силових установок автопоїздів. Електричні системи гібридного автопоїзда.

Література

1. Подригало М.А. Нове в теорії експлуатаційних властивостей автомобілів та тракторів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / М.А. Подригало, В.В. Шелудченко. – Суми : Сумський національний аграрний університет, 2015. - 213 с. – Режим доступу : <http://surl.li/ceglth>

2. Левкович М.Г. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія експлуатаційних властивостей автомобілів», Ч. 1 [Електронний ресурс] / укл. : М.Г. Левкович, П.В. Босюк, В.М. Клендій. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 2016. – 123 с. – Режим доступу :

<https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18292/1/%d0%a2%d0%95%d0%92%d0%90%20%d0%bb%d0%b5%d0%ba%d1%86%d1%96%d1%97.pdf>.

3. Левкович М.Г. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія експлуатаційних властивостей автомобілів», Ч. 2 [Електронний ресурс] / укл. : М.Г. Левкович, П.В. Босюк, В.М. Клендій. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 2016. – 123 с. – Режим доступу :

<https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18293/1/%d0%a2%d0%95%d0%92%d0%90%20%d0%bb%d0%b5%d0%ba%d1%86%d1%96%d1%97%d0%a72.pdf>

4. Шарнірно-зчленовані автобуси. Маневреність та стійкість: монографія / В.П. Сахно, В.М. Поляков, С.М. Шарай та ін. – Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2021. - 288 с.

5. Сирота, В.І. Автомобілі. Основи конструкції, теорія [Текст] : навчальний посібник для студентів ВНЗ / В.І. Сирота, В.П. Сахно ; М-во освіти і науки України, НТУ. – 2-ге вид., доп. і перероб. – Київ : Арістей, 2011. – 356 с.

6. Simulation of thermomechanical processes in disc brakes of wheeled vehicles / O. Hrevtsev, N. Selivanova, P. Popovych, V. Sakhno, O. Shevchuk, L. Poberezhna, I. Murovanyi, A. Hrystanchuk, O. Romanyshyn // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. DOI. 10.5604/01.3001.0014.8482. Volume 104. Issue 1. January 2021. pp. 11–20. Regime of access : <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85106884207&origin=resultslist&sort=plf-f>

7. To determine the stability of the metrobus in unstable driving modes / Marchuk, R., Marchuk, N., Sakhno, V., Poliakov, V. // Archives of Automotive Engineering this link is disabled, 2021, 91(1), pp. 63–79. Regime of access :

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85151037051&origin=resultslist&sort=plf-f>.

8. The stability indicators of the section articulated buses / Sakhno, V., Gerlici, J. Polyakov, V., ..Korpach, O., Kravchenko, K. // Communications - Scientific Letters of the University of Žilina this link is disabled, 2022, 24(4), pp. B301–B309. Regime of access :

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85145404699&origin=resultslist&sort=plf-f>

9. Гібридний автомобіль з мехатронним накопичувачем енергії : пат. 49349 Україна : МКИ В60К 5/00 / О.В. Бажинов, О.П. Смирнов. Власник : Харк. нац. автомоб.-дор. ун-т. - N u 2009 11647 ; заявл. 16.11.2009 ; опубл. 26.04.2010, Бюл. № 8. - 4 с. – Режим доступу :

<https://dspace2.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/1531>

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії,
ректор Національного транспортного
університету

Олександр ГРИЩУК

22 березня 2025 р.**КРИТЕРІЇ**

**оцінювання підготовленості вступників на вступному іспиті
зі спеціальності для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора
філософії зі спеціальності G11 «Машинобудування»
(освітньо-наукова програма «Галузеве машинобудування»)**

Структура оцінки вступного іспиту

Оцінка вступного іспиту складається з балів, виставлених предметною комісією в результаті перевірки письмової роботи вступника, виконаної ним на вступному іспиті, за виконання вступником кожного з чотирьох завдань білета вступного іспиту.

Порядок оцінювання підготовленості вступників

Оцінку вступного іспиту визначають у такому порядку:

- 1) виставляють бали за виконання кожного завдання білета вступного іспиту виходячи із наведених нижче критеріїв оцінювання виконання завдань;
- 2) обчислюють оцінку вступного іспиту за шкалою 100–200 за формулою:

$$O = 100 + \sum_{i=1}^4 B_i ,$$

де B_i – кількість балів за виконання i -го завдання.

Виконання завдань у чернетці не перевіряють та до уваги не беруть.

Критерії оцінювання виконання завдань

Відповідь вступника на теоретичне запитання першого рівня складності (перше завдання білета вступного іспиту) оцінюють балами від 0 до 20, на теоретичне запитання другого рівня складності (друге завдання білета вступного іспиту) – балами від 0 до 30.

Відповідь на запитання відповідно до рівня складності оцінюють таким чином:

від 16 (24) до 20 (30) балів ставлять вступнику, який надав повну, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з поставленого запитання в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності; демонструє здатність вступника вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %. Відповідь оцінюють у максимальну кількість балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання;

від 11 (16) до 15 (23) балів ставлять вступнику, який надав досить повну, без суттєвих неточностей, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання з поставленого запитання в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності; демонструє здатність вступника впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання на 70–90 %;

від 6 (8) до 10 (15) балів ставлять вступнику, який надав не зовсім повну, із неточностями та окремими незначними помилками, в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання з поставленого запитання в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності, демонструє здатність вступника відтворювати основний матеріал відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання на 50–70 %;

від 1 до 5 (7) балів ставлять вступнику, який надав фрагментарну, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого запитання в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності, демонструє наявність у вступника утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує вступник, який відповів на запитання менше ніж на 50 %;

0 балів ставлять вступнику, який не надав відповідь на поставлене запитання або надана вступником відповідь не відповідає поставленому запитанню.

Розв'язування вступником задачі першого рівня складності (третє завдання білета вступного іспиту) оцінюють балами від 0 до 20, розв'язування задачі другого рівня складності (четверте завдання білета вступного іспиту) – балами від 0 до 30.

Розв'язування вступником задач відповідно до рівня складності оцінюють виходячи із наведених у таблиці характеристик розв'язання.

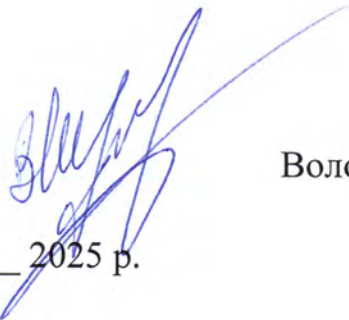
Кількість балів	Характеристика розв'язання
17–20 (25–30)	Наведено повну, логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування. Наведено всі необхідні формули з поясненнями всіх умовних позначень. Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв'язування, з поясненнями елементів рисунків. Всі обчислення та перетворення виконано без помилок. Отримано та наведено правильну відповідь. Розв'язування свідчить, що вступник вільно володіє теоретичними положеннями в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності та здатний практично їх застосовувати, творчо виконуючи стандартні завдання на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності. Розв'язування оцінюють у максимальну кількість балів тільки за умови надання вичерпного обґрунтування всіх ключових моментів розв'язування, належного оформлення формул та обчислень (пояснення значень символів і числових коефіцієнтів у необхідній послідовності, наведення числових підстановок, наявність розмірності всіх величин тощо), належного оформлення рисунків (зокрема наведення назв та пояснень у необхідній послідовності).
13–16 (19–24)	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо. Наведено необхідні формули з поясненнями умовних позначень (можлива відсутність пояснення окремих умовних позначень). Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв'язування, з поясненнями елементів рисунків (можливі деякі неточності у виконанні рисунків та/або відсутність пояснень окремих елементів рисунків). Можливі 1–2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого ходу розв'язування. Отримано та наведено правильну відповідь. Розв'язування свідчить, що вступник достатньо володіє теоретичними положеннями в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності та здатний практично їх застосовувати, впевнено виконуючи стандартні завдання на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності.

9–12 (13–18)	Наведено правильну послідовність кроків розв’язування. Ключові моменти розв’язування обґрунтовано недостатньо. Наведено формули, але пояснено не всі умовні позначення. Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв’язування, але у них наявні неточності та/або пояснено не всі елементи рисунків. Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв’язування. Отримана відповідь може бути неправильною через помилки в обчисленнях. Розв’язування свідчить, що вступник задовільно володіє теоретичними положеннями в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності та в цілому здатний практично їх застосовувати, виконуючи стандартні завдання на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності.
5–8 (7–12)	У правильній послідовності ходу розв’язування немає деяких кроків розв’язування. Ключові моменти розв’язування не обґрунтовано. Наведено формули без пояснення умовних позначень, можливі 1–2 описки у формулах. Наведено рисунки, якщо це необхідно для обґрунтування або ілюстрації розв’язування, але з неточностями та без пояснення елементів рисунків. Допущено помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого ходу розв’язування. Отримана відповідь може бути неправильною / задача може бути розв’язана не повністю. Розв’язування свідчить, що вступник задовільно володіє теоретичними положеннями в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності, але здатний практично їх застосовувати, виконуючи стандартні завдання на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності, лише за наявності зразка.
1–4 (1–6)	Наведено лише деякі кроки розв’язування. Ключові моменти розв’язування не обґрунтовано. Наведено не всі формули та рисунки, відсутні пояснення умовних позначень у формулах та пояснення елементів рисунків, у наведених формулах наявні описки, у рисунках – неточності. Задача розв’язана не повністю. Розв’язування свідчить про наявність у вступника фрагментарних знань теоретичних положень в обсязі програми вступного іспиту зі спеціальності, демонструє наявність суттєвих утруднень при виконанні стандартних завдань на рівні вищої освіти магістра / освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста з відповідної спеціальності.

0	Вступник не приступив до розв'язування задачі / надано правильну відповідь без наведення розв'язування / наведене розв'язання не відповідає умові задачі.
---	---

Оцінку вступного іспиту від 100 до 129 балів вважають незадовільною.

Голова предметної комісії
д-р техн. наук, професор



Володимир МУСІЙКО

25 березня 2025 р.