

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова Приймальної комісії

НУ «Запорізька політехніка»

проф. Віктор ГРЕШТА

«24» червня 2024р.



## ПРОГРАМА

**вступного іспиту зі спеціальності**

**133 – ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ**

**для вступників освітньо-наукового ступеня доктор філософії (PhD)**

Програму вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» розроблено в обсязі програми рівня вищої освіти магістра з даної спеціальності та призначено особам, які здобули вищу освіту за ступенем магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста), і які мають достатній рівень теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, для продукування нових ідей, оволодіння освітньо-науковою програмою підготовки здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та/або практичне значення. Вступник до аспірантури повинен продемонструвати повноту знань категорійно-понятійного апарату, нових підходів до трактування окремих понять, категорій та термінів, розуміння їхньої сутності, а також знання фактів, термінології, структур, принципів, закономірностей, методів і засобів в галузі технічних наук. Вступник до аспірантури повинен також продемонструвати здатність критично аналізувати проблему, показати знання тенденцій та перспектив розвитку, процесів та проблемних питань галузевого машинобудування, діапазон володіння вміннями й навичками операційного рівня, методичну грамотність, зокрема

сформованість конструктивно-планувальних, проектувальних, комунікативно-навчальних і дослідницьких умінь. Рівень знань, умінь і навичок вступників до аспірантури оцінюється балами відповідно до критеріїв оцінювання.

### ПРОВЕДЕННЯ ІСПИТУ

Вступний іспит зі спеціальності 133 – ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ для вступників освітньо-наукового ступеня доктор філософії (PhD) проводиться у вигляді тесту. Вступний іспит проводиться очно, в приміщеннях університету. У виняткових випадках, іспит може проводитися у дистанційному форматі, з використанням інформаційного сервісу Системи дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» (для вступників, які зареєстровані та знаходяться на тимчасово-окупованій території – за зверненням вступника). При використанні дистанційного формату проведення іспиту, обов'язковою є процедура ідентифікації вступника та відеофіксації іспиту.

Використання вступником будь-яких додаткових матеріалів, довідників, електронних пристроїв та ресурсів, допомоги сторонніх осіб під час складання іспиту не допускається.

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Оцінювання знань вступників відбувається за 100-бальною шкалою, або ухвалюється рішення про негативну оцінку вступника «незадовільно».

Іспит складається з 40 питань, вірна відповідь на кожне з яких оцінюється в 2,5 бали.

Тест може проводитися як з використанням паперових носіїв, так і з використанням комп'ютера в Системі дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка». Якщо робота виконується на паперовому носії, питання, в яких зазначено більше однієї відповіді, оцінюються в 0 балів (окрім випадків, коли одна з відмічених відповідей на запитання акуратно закреслена вступником, а інша зазначена акуратно та чітко).

Усі попередні кроки та міркування, що приводять до відповіді на питання,



можуть виконуватися вступником на чернетці, та не беруться до уваги при оцінюванні роботи.

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ ІСПИТУ

При підготовці завдань вступного іспиту зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» базуючись на освітніх програмах «Металорізальні верстати та системи», «Двигуни внутрішнього згорання», «Колісні та гусеничні транспортні засоби», «Експлуатація, випробування та сервіс автомобілів та тракторів», «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» комісія виділила такі основні дисципліни з переліком тем:

### 1. Управління якістю:

- Міжнародні стандарти ISO серій 9000 та 10 000. Основні поняття та принципи управління якістю, вимоги до системи якості. Дві сторони якості
- Критерії якості
- Складові якості товару та послуг
- Принципи управління якістю. Піраміда якості та характеристика її рівнів
- Менеджмент якості: основні поняття, складові та функції
- Сертифікація: національний та міжнародний рівні; схеми сертифікації
- Статистичні методи управління якістю: сім інструментів якості – їх сутність та зміст
- Концепція якості Тагучі, функція втрат.
- Сертифікація в Україні, система УкрСЕПРО, схеми сертифікації.

### 2. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання:

- Поняття про взаємозамінність і її види. Основні терміни і визначення.
- Система допусків і посадок. Утворення і позначення полів допусків і посадок на кресленнях.
- Взаємозамінність гладких циліндричних з'єднань
- Принципи і методи вибору допусків та посадок.
- Система допусків і посадок для підшипників кочення.
- Взаємозамінність, методи і засоби контролю нарізних з'єднань.
- Взаємозамінність, методи і засоби контролю шпонкових і шліцьових з'єднань.
- Взаємозамінність, методи і засоби контролю зубчастих коліс.

### 3. Теорія різання:

- Геометрія різальних інструментів
- Закономірності деформування металів при різанні
- Сили, теплота і температура різання при точінні
- Матеріали різальних інструментів
- Утворення поверхневого шару при різанні
- Зношування різального інструменту

- Визначення режимів різання

#### **4. Комп'ютерні графічні системи та САПР**

- Загальні відомості про моделювання та конструювання у машинобудуванні.
- Система координат. Створення базових графічних об'єктів.
- Побудова тіл обертання.
- Види комп'ютерного моделювання.
- Загальні функціональні можливості програм по моделюванню та конструюванню.

#### **5. Методологія наукових досліджень**

- Тенденції розвитку машинобудування. Основні відомості про науку. Значення наукових досліджень на сучасному етапі.
- Методологічні принципи пізнання. Загальні та спеціальні принципи пізнання. Спостереження, експеримент, класифікація основних видів експериментів. Методи теоретичного і емпіричного рівнів досліджень. Ідеалізація, формалізація. Гіпотеза, теорія, закон. Абстрагування, аналіз та синтез. Індукція і дедукція, моделювання.
- Моделі фізичні, математичні, натурні. Види досліджень. Теоретичні, експериментальні, фундаментальні, прикладні. Відкриття, винаходи, розробки.
- Інформаційний пошук в наукових дослідженнях. Роль інформації в наукових дослідженнях. Джерела інформації та їх класифікація. Типи наукових документів, сфера їх створення і використання.
- Алгоритм науково-дослідного процесу. Організаційна стадія. Напрямок, проблема, тема, питання. Вибір теми досліджень. Критерії вибору теми. Заходи вибору теми. Основні напрямки розвитку машинобудування на сучасному етапі.
- Методика та техніка експерименту. Первинні документи. Первинна обробка результатів експерименту. Виявлення і оцінка помилок. Джерела похибок. Графічне зображення результатів вимірювань. Виконання досліджень із застосуванням теоретичних і емпіричних методів. Кореляційний аналіз. Математичне планування експериментів. Математична обробка експериментальних даних. Перевірка адекватності, відтворення, значимості моделей.
- Формулювання висновків і рекомендацій. Складання звітів про науково-дослідну роботу. Підготовка до опублікування наукових матеріалів.
- Ефективність і реалізація наукових досліджень. Впровадження закінчених науково-дослідних робіт у виробництво. Ефективність наукових досліджень та її критерії

#### **6. Металообробне обладнання:**

- Класифікація верстатів
- Техніко-економічні показники верстатів. Методи формоутворення.



- Рухи в верстатах. Кінематичні в'язі. Кінематична структура верстата. Підсумовуючі механізми. Механізми реверсу
- Кінематичний розрахунок приводу. Приводи з безступінчастим регулюванням.
- Шпиндельні вузли верстатів
- Розрахунок шпиндельних вузлів
- Шпиндельні опори
- Опори ковзання шпиндельних вузлів
- Приводи подач верстатів
- Тягові пристрої приводів подач
- Базові деталі і напрямні. Розрахунок базових деталей
- Напрямні верстатів. Розрахунок напрямних ковзання
- Технологічна надійність верстатів
- Загальна модель параметричної відмови
- Системи керування верстатами
- Багатоцільові верстати
- Агрегатні верстати.
- Автоматичні лінії
- Гнучкі виробничі системи

## **7. Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованих виробництв:**

- Види та конструкція різців
- Особливості конструкції, геометрії та розрахунок основних параметрів круглого та призматичного фасонних різців
- Інструмент для обробки отворів: свердла, зенкери, розгортки. Їх конструкція та геометрія
- Протяжки. Види та геометричні параметри. Складові частини протяжки. Розрахунок протяжки.
- Фрези. Види, особливості конструкції та розрахунку.
- Інструменти для створення різьби. Особливості конструкції та розрахунку.
- Зуборізний інструмент: дискова модульна фреза; черв'ячна фреза; довбач; шевера. Особливості конструкції та розрахунку.
- Абразивний і алмазний інструмент.

## **8. Технічні системи та їх надійність**

- Класифікація, властивості та оцінювання технічних систем.
- Етапи створення та використання технічних систем.
- Роль випробувань в процесі проектування та створення технічних систем.
- Основні поняття та класифікація контролю і випробувань складних технічних систем.
- Дослідження складних технічних систем з використанням моделей.
- Експериментальні дослідження складних технічних систем.
- Випробування складних технічних систем.
- Технічні засоби для проведення випробувань та досліджень технічних систем

- Проведення технічних вимірювань при випробуваннях та дослідженнях технічних систем.
- Надійність. Основні поняття.
- Поняття теорії ймовірності щодо визначення показників надійності технічних систем.
- Розрахунок технічних систем на надійність.
- Загальна характеристика методів прогнозування надійності технічних систем.
- Оцінка якості прогнозування надійності технічних систем.
- Забезпечення надійності технічних систем на стадіях виробництва й експлуатації.

## **9. Теорія та системи двигунів внутрішнього згорання**

- Характеристики ДВЗ, їх види і призначення.
- Класифікація двигунів за різними ознаками.
- Переваги і недоліки ДВЗ і КДВЗ.
- Системи бензинових, дизельних, газових двигунів (паливоподачі, охолодження, мащення, наддуву)
- Електричне обладнання та електронні системи ДВЗ
- Цикли ДВЗ та їх основні параметри. термодинамічний цикл і його показники, Індикаторні показники циклу.
- Розрахунок робочого циклу ДВЗ (призначення, способи, результати).
- Робоче тіло в ДВЗ, його склад і зміна за цикл.
- Газообмін в ДВЗ, органи і механізми газорозподілу, показники якості газообміну
- Процеси сумішоутворення. Карбюрація, характеристика елементарного карбюратора.
- Процеси згорання, загальна характеристика.
- Механічні втрати, механічний к.к.д.
- Ефективні показники двигуна

## **10. Основи конструкції автомобіля, трактора**

- Загальна будова і класифікація автомобілів і тракторів
- Схеми, механізми і агрегати трансмісії автомобілів, тракторів
- Ходова частина машин
- Рульове керування автомобілів, тракторів
- Гальмове керування автомобіля, трактора
- Електричне та електронне обладнання автомобіля

## **11. Автоматичне регулювання технічних систем**

- Основні принципи управління
- Автоматизований контроль технологічних параметрів
- Основи теорії автоматичного управління
- Частотні характеристики САУ

## **12. Проектування металоконструкцій:**

- Теоретичні методи визначення внутрішніх силових факторів в елементах





металоконструкцій, що виникають під дією зовнішніх навантажень.

– Розрахунок та проектування металоконструкцій підйомно-транспортних, дорожніх, будівельних, меліоративних (ПТДБМ) машин, які б відповідали міцності, жорсткості, витривалості, економічній та експлуатаційній оптимальності.

### **13. Вантажопідйомна, транспортуюча та транспортна техніка:**

– Розрахунок та проектування приводів основних механізмів (підйому, пересування, повороту) вантажопідйомних кранів.

– Обґрунтований вибір комплектуючих вантажопідйомних машин (гаків, ходових коліс, канатів, гальм, двигунів, редукторів, барабанів, блоків, тощо).

### **14. Нормативна база створення і експлуатації машин:**

– Експлуатаційні норми, що визначають конструкції вантажопідйомних машин.

– Обов'язкова нормативна супроводжуюча документація вантажопідйомних машин.

### **15. Ремонт і монтаж ПТДБМ машин:**

– Оцінка зносу робочих поверхонь деталей машин і визначення необхідності та об'єму ремонту їх.

– Складання маршрутних технологій ремонту деталей машин.

– Методи, засоби, прийоми та обладнання монтажу вантажопідйомних машин.

### **16. Дорожні машини:**

– Розрахунок та проектування дорожніх машин, їх приводів та основних вузлів.

– Принцип та технологічні прийоми експлуатації дорожніх машин.

– Ремонт та експлуатація дорожніх машин.

### **17. Машини для земляних робіт:**

– Область застосування та призначення землерийних машин.

– Конструкції, розрахунок та принцип роботи основних типів машин для земляних робіт.

– Навісні пристосування та робочі органи машин для земляних робіт.

### **18. Машини для виробництва будівельних матеріалів:**

– Сировина, яка використовується для виготовлення будівельних матеріалів.

– Технології виготовлення будівельних матеріалів.

– Конструкції та принцип дії машин для виготовлення будівельних матеріалів.



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Управління якістю

1. Шаповал М.І. Менеджмент якості / М.І. Шаповал. – К.: Знання, 2007. – 471 с.
2. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів: ДСТУ ISO 9000: 2015- [Чинний від 2016-07-01].- К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. - 45с.- (Національний стандарт України).
3. Системи менеджменту якості. Вимоги: ДСТУ ISO 9001:2015 - [Чинний від 2016-07-01].- К.:ДП «УкрНДНЦ», 2016.-22с.- (Національний стандарт України).

### Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання:

1. Івченко Л.Й. Взаємозамінність, стандартизація та метрологічне забезпечення технічних вимірювань / Л.Й. Івченко, В.В. Петрикін, С.І. Дядя, Б.М. Левченко - м. Запоріжжя: Видавничий комплекс ОАО «Мотор Січ», 2010 – 450 с.
2. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, Полянський П.М.; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 428 с.

### Теорія різання

1. Основи різання металів . підруч. / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков та ін.; під ред. М.П. Мазура. – Львів : Новий Світ, 2010. – 422 с.
2. Теорія різання: Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2006 – 250 с
3. Грицай І.Є., Різання металів : Ч.1. Теорія різання / І.Є. Грицай, М.Л. Кукляк. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – 138 с

### Металообробне обладнання

1. Кузнецов Ю. М. Верстати з ЧПК і верстатні комплекси. — К. — Тернопіль: ООО «ЗМОК», 2001. – 298 с.
2. Кузнецов Ю. М. Верстати-автомати та автоматичні лінії. — К.: ТОВ «ЗМОК» — ПП «ГНОЗИС», 2001. — 198 с.
3. Бочков, В. М. Розрахунок та конструювання металорізальних верстатів: підручник за ред. Сіліна Р.І. / В.М. Бочков, Р. І. Сілін, О. В. Гаврильченко. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2008. – 448 с.

### Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованих виробництв

1. Швець С. В. Металорізальні інструменти : навчальний посібник / С. В. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 272 с.
2. Равська Н.С. Металорізальні інструменти : підручник / Н.С. Равська, П.П. Мельничук, Р.П. Родін. - Житомир : ЖДТУ, 2016. - 612с

## **Комп'ютерні графічні системи та САПР**

1. Система 3-D моделювання Power Shape: Матеріали з курсу лекцій для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 131 "Прикладна механіка" / Укл.: О.С. Ковалевська. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 87 с.
2. Комп'ютерна графіка: SolidWorks: навчальний посібник / М.М. Козяр, Ю.В. Фещук, О.В. Парфенюк. - Херсон: Олді-плюс, 2018. - 252 с.

## **Методологія наукових досліджень**

1. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. — Тернопіль, 2014. — 272 с.
2. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 254 с.
3. Нечаєв В.П. Теорія планування експерименту: Навч. посібник / В.П. Нечаєв, Т.М. Берідзе, В.В. Кононенко – К.: Кондор, 2005. – 232 с.
4. Конспект лекцій з дисципліни "Методологія наукових досліджень" для студентів спеціальності 133 "Галузеве машинобудування" освітня програма "Металорізальні верстати та системи" усіх форм навчання / Укл. проф. Л.Й. Івченко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 60 с.

## **Технічні системи та їх надійність**

1. Канарчук В. Є. Надійність машин: підручник / В. Є. Канарчук, С. К. Полянський, М. М. Дмитрієв. - Київ: Либідь, 2003. 424 с.
2. Надійність сільськогосподарської техніки: Підручник. Друге видання, Н17 перероблене і доповнене. / М. І. Черновол, В. Ю. Черкун, В. В. Аулін та ін.; За заг. ред. М. І. Чорновола. Кіровоград : КОД, 2010. 320 с.
3. Ловейкін В. С. Теорія технічних систем / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. 291 с.
4. Крупа В. В. Теорія технічних систем: особливості побудови створення та розвитку: навчальний посібник. Тернопіль : Осадца Ю.В., 2023. 308 с.

## **Теорія та системи двигунів внутрішнього згорання**

1. Дяченко, В. Г. Двигуни внутрішнього згорання. теорія : підручник / В. Г. Дяченко; за ред. А. П. Марченка. – Х. : НТУ «ХП», 2008. – 488 с.
2. Автомобільні двигуни : підручник / Ф. І. Абрамчук, Ю. Ф. Гутаревич, К. Є. Долганов, І. І. Тимченко. – 3-тє видання. – К. : Арістей, 2006. – 476 с.
3. Захарчук, В. І. Основи теорії та конструкції автомобільних двигунів : навч. посібник. / В. І. Захарчук. – К. : Каравела, 2022. – 232 с.
4. Шапко, В. Ф. Основи теорії та динаміки автомобільних двигунів : підручник / В. Ф. Шапко, С. В. Шапко. – Харків : Точка, 2016. – 232 с.
5. Канарчук В. С. Основи технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Кн. II. – Київ : Вища шк., 1994. – 560 с.



6. Мигаль В.Д. Автомобильные двигатели внутреннего сгорания. Параметры и системы управления: Учеб. Пособ./В.Д. Мигаль. Харьков.: Майдан. 2016. 320 с.

### **Основи конструкції автомобіля, трактора**

1. Кубіч В. І. Трансмiсія колісних автомобілів і гусеничних машин : навчальний посібник. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. - 408 с.
2. Лебедев А.Т. Трактори та автомобілі. Ч. 3.Шасі: Навч. посібник / А.Т. Лебедев, В.М. Антощенко, М.Ф. Бойко та ін.; За ред. проф. А.Т. Лебедева. К.: Вища освіта, 2004. 336 с.
3. Кубіч В. І. Складові частини колісних та гусеничних тракторів : навчальний посібник. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. - 324 с
4. Кубіч В. І. К88 Конструкції рульового керування автомобілів : навчальний посібник. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 227 с.

### **Автоматичне регулювання технічних систем**

1. Автоматичне регулювання двигунів внутрішнього згорання : навч. посібник / К.Є. Долганов, А.А. Лісовал. – К.: НТУ, 2003. – 138 с.

### **Проектування металоконструкцій:**

1. Шевченко В.Д Будівельна механіка металевих конструкцій дорожньо-будівельних, підйомних і транспортуючих машин: Підручник/ В.Д. Шевченко, В.Г. Піскунов, Ю.М. Федорченко та ін.; за ред. В.Г. Піскунов, В.Д. Шевченко.- К.: Вища школа, 2004. – 438с.
2. Кузьмин А.В., Марон Д.Л. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин. – М.: Минск. Высшая шк. 1983. – 346 с.
3. Мартовицький Л.М., Глушко В.І. Курсове проектування металоконструкцій. – Запоріжжя: Кругозір. 2016. – 418 с.

### **Вантажопідйомна, транспортуюча та транспортна техніка:**

1. Павлице В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин / В. Т. Павлице. – Львів : Афіша, 2003. – 560 с.
2. Пастушенко С. І. Курсове проектування деталей машин / С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт, В. Ф. Ярошенко. – К. : Аграрна освіта, 2003. – 291 с.
3. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини: - Підручник. – К. Вища шк., 1993. – 413 с.

### **Нормативна база створення і експлуатації машин:**

1. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила з охорони праці під час експлуатації вантажопідйомальних кранів, підйомальних пристроїв і відповідного обладнання. Міністерства соціальної політики України 19 січня 2018 року № 62.

### **Ремонт і монтаж ПТДБМ машин:**

1. Гохберг М.М. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин. – Л.: Машиностроение, 1976. – 454 с.
2. Вершинский А.В., Гохберг М.М., Семенов В.П. Строительная механика и металлические конструкции. – Л.: Машиностроение. 1984. – 232 с.

### **Дорожні машини:**

1. Справочник інженера-механика дорожника. Вейцман М.И., Завадский Е.И., Иванов В.А., Колышев В.И., Левицкий Е.Ф., Мартынов Н.В., Марышев Б.С. Изд-во «Транспорт», 1973 г., стр. 1 – 328.

### **Машини для земляних робіт:**

1. Проектирование машин для земляных работ / Под ред. А.М. Холодова. – Х. Высшая шк.. 1986. – 272 с.

2. В.С. Блохин, Н.Г. Малич. Машины для земляных работ, предпосылки повышения их конкурентноспособности: Учебное пособие. – Днепропетровск: ИМА-пресс. – 2005. – 304 с.

### **Машини для виробництва будівельних матеріалів:**

1. Блохін В.С., Малич М.Г. Основні параметри технологічних машин. Машини для земляних робіт: У 2 ч.: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2006. – Ч. 1. – 407 с.

2. Блохін В.С., Малич М.Г. Основні параметри технологічних машин. Машини для земляних робіт: У 2 ч.: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2009. – Ч. 2. – 455 с.

3. Землеройные и подъемно-транспортные машины (справочное пособие). Изд. 2-е, перераб. и доп. Трофимов А.П. Киев, «Будівельник», 1978, 368 с.

Затверджено на засіданні фахової  
атестаційної комісії з проведення  
вступного іспиту зі спеціальності 133  
Галузеве машинобудування, для  
вступників ОНС доктор філософії  
«24» \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2024р.

Голова комісії



Михайло ФРОЛОВ