



Затверджую

Голова приймальної комісії

НУ «Запорізька політехніка»

проф. Віктор ГРЕШТА

« 28 » березня 2025 року

## ПРОГРАМА

фахового іспиту для абітурієнтів, які вступають до НУ «Запорізька політехніка» на навчання за освітнім ступенем «магістр» на основі НРК6, НРК7 за спеціальністю G9 Прикладна механіка («Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування»).

Для оцінки знань абітурієнтів на фаховому іспиті фаховою атестаційною комісією розроблені критеріально-орієнтовані тестові завдання, які дозволяють встановити рівень сформованості компетентностей необхідних для засвоєння змісту навчання за спеціальністю G9 Прикладна механіка («Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування») ступеня «магістр».

Фаховий іспит може проводитись очно та/або дистанційно із використанням інформаційного сервісу «Система дистанційного навчання» НУ «Запорізька політехніка» (за заявою вступника). При проведенні в дистанційному форматі обов'язковою є процедура візуальної ідентифікації вступника, здійснюється відеофіксація іспиту.

Вступники повинні знати і вміти:

- використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;
- виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин;
- оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;
- створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;
- знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робото-технічного обладнання;
- здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

При підготовці завдань комісія виділила такі основні розділи з переліком тем:

### **1. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання:**

- Визначення терміну «посадка».
- Що вважається величиною допуску на виготовлення деталі?
- Список основних відхилень валу, які можна рекомендувати для формування посадок з гарантованим зазором у системі отвору.
- Список основних відхилень валу, які можна рекомендувати для формування перехідних посадок у системі отвору.

- Укажіть список основних відхилень валу, які можна рекомендувати для формування посадок з гарантованим натягом у системі отвору.

## **2. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи:**

- Що являє собою вакуумметричний тиск?
- Що в гідравліці називають напором?
- Яке з висловлювань правильно характеризує фізичну суть гідравлічного тертя?
- Які величини обумовлюють значення швидкості витікання рідини через насадок?
- Що називають продуктивністю (подачею) насоса?
- Що характеризує слідкуючий гідропривід?

## **3. Опір матеріалів:**

- Як зміниться відцентровий момент інерції площі рівнобедреного трикутника відносно осей по відношенню з моментом інерції відносно осей.
- У скільки разів нормальні напруження в поперечному перерізі відрізнятимуться від напружень в перерізі при розтяганні стиснутого стержня?
- Скільки разів задана стержнева система статично невизначувана, якщо брус абсолютно жорсткий?
- Як зміниться дотичне напруження в точці при крученні стержня, якщо в другій точці воно досягає максимального значення?
- Чому дорівнює коефіцієнт запасу міцності?

## **4. Деталі машин:**

- Призначення механічних передач у приводах машин.
- Критерії оцінки вібронеймовірності деталі.
- Зменшення концентрації напружень в зварних з'єднаннях.
- Застосування крупномодульних коліс.
- Найкращий варіант роботи кулькового підшипника.

## **5. Теорія механізмів і машин:**

- Що таке машина?
- З якою метою проводиться кінематичне дослідження?
- Чому дорівнює приріст кінетичної енергії за повний цикл роботи машини?
- В чому полягає мета кінетостатичного розрахунку механізму?
- Що таке модуль зубчатого колеса?

## **6. Теоретичні основи теплотехніки:**

- Рівняння стану для газу.
- Принципи існування і зростання ентропії.
- Теорема Карно.
- Ефективність та економічність теплового двигуна оцінюють.

## **7. Теорія пластичного деформування:**

- Рівняння швидкості деформації тіла.
- Величина повної напруги на похилій площадці.
- Величину дотичного октаедричного напруження.
- Величину нормальної напруги на похилій площадці.
- Тензор швидкості деформацій.
- Складові тензора швидкості деформації.



## **8. Технологія та оснащення для холодного штампування:**

- Точність розмірів штампованих деталей.
- Розрахунок круглих матриць на міцність.
- Радіус закруглення у фланці при витягуванні порожнистих стаканів.
- За якими ознаками класифікують розділювальні штампи?
- Витягування деталей, що мають конічну форму.
- Який параметр впливає на технологію виготовлення пуансона?

## **9. Технологія та оснащення для гарячого штампування:**

- Для чого потрібні штампувальні уклони в рівчаках штампів гарячого штампування?
- Призначення кліщовини у відкритих молотових штампах гарячого об'ємного штампування?
- Особливість виконання очищення поковок від окалини при гарячій ОМТ?
- В якому положенні хода преса розвивається максимальне зусилля при гарячому об'ємному штампуванні?
- Марка інструментальної сталі для виготовлення інструменту для гарячої ОМТ.
- Особливість гарячого штампування у порівнянні з вільним куванням.

## **10. Ковальсько-штампувальне обладнання: кривошипні преси, молоти, гідравлічні преси:**

- Особливість гарячого штампування на КГШП в порівнянні зі штампуванням на молоті.
- Яка основна відмінність пресів гідравлічних для обробки пластичних мас?
- Який вузол кривошипного пресу є його основним робочим органом?
- Який тип муфт отримав найбільше розповсюдження в кривошипних пресах?
- Який тип головного валу використовують в КГШП?

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою від 100 до 200 балів або ухвалюється рішення про негативну оцінку вступника («незадовільно»).

Кожний варіант тестів містить 30 завдань, які розподілені за трьома рівнями складності (по 10 завдань кожного рівня). Складність екзаменаційних завдань визначається, як правило, кількістю логічних кроків, які повинен виконати абітурієнт у процесі пошуку відповіді.

1-й рівень містить 10 завдань мінімального рівня складності. Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється двома балами.

2-й рівень містить 10 завдань середнього рівня складності. Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється трьома балами.

3-й рівень містить 10 завдань підвищеної складності. Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється п'ятьма балами.

Отже, максимальна кількість балів, яку абітурієнт може отримати за правильно виконані завдання всіх трьох рівнів, складає 200 балів.

Вступник допускається до участі у конкурсному відборі для зарахування на навчання, якщо кількість отриманих балів становить більше ніж 100 балів.



У разі наявності в паперовій роботі більше однієї відміченої відповіді на кожне запитання, за це запитання виставляється нуль балів (окрім випадків, коли одна з відмічених відповідей на запитання закреслена, а інша зазначена акуратно та чітко).

Усі попередні кроки і міркування, що приводять до відповіді на завдання, абітурієнт виконує на чернетці. Перевірка цих записів екзаменаторами не передбачається. Екзаменатори перевіряють лише вірність закреслених відповідей серед запропонованих на кожне завдання варіантів А, Б, В, Г, Д, Е в листі відповіді.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Ніколаєв В.О. Гаряче прокатування листів та смуг : навч. посібник / В.О. Ніколаєв. - 4-те вид., перероб. (рос. мов. вид.) – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 171 с.
2. Ніколаєв В.О. Холодне прокатування смуг : навч. посібник / В.О. Ніколаєв. - 4-те вид., перероб. (рос. мов. вид.) – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 139 с.
3. Явтушенко О.В. Проектування та розрахунок кривошипних пресів. Курсове проектування : навч. посібник / О.В. Явтушенко, А.В. Глебенко, Т.О. Васильченко. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 436 с.
4. Serope Kalpakjian Manufacturing Engineering and Technology [eBook] / Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, K. S. Vijay Sekar. – Pearson Education Limited : KAO Two, KAO Park, Hockham Way, Harlow, Essex, CM17 9SR, United Kingdom, 2021. – 1214 p.
5. William F. Hosford Metal Forming Mechanics and Metallurgy [eBook] / William F. Hosford, Robert M. Caddell. – New York: Cambridge University Press, 2007. – 328 p.
6. Краснокутський, П.Г. Теплотехнічні процеси і конструкції нагрівальних печей. [Текст] /П.Г. Краснокутський, Ф.І. Колесник – К.: Віпол., 1995 – 246 с.

### **ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА**

1. Банкетов А. Н. Кузнечно-штамповочное оборудование [Текст] / А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский, Е. Н. Ланской, В.Ф. Прейс, И.Д. Трофимов – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 1982.– 576 с., ил.
2. Власов В. И. Кривошипные кузнечно-прессовые машины [Текст] / В. И. Власов, А. Я. Борзыкин, И. К. Букин-Батырев, Ю.Т. Меркин, В.Г. Месяц и др.; под ред. В. И. Власова – М.: Машиностроение, 1982.– 424 с.
3. Живов Л.И. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебник для вузов [Текст] / Л.И. Живов, А. Г. Овчинников, Е.Н. Складчиков – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.– 560 с.
4. Романовский В.Я. Справочник по холодной штамповке [Текст] / В.Я. Романовский - 6-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, 1979. - 520с.
5. Скворцов Г.Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки [Текст] / Г.Д. Скворцов - М.: Машиностроение, 1972. - 360 с.
6. Устиненко В.Л. Напряженное состояние зубьев цилиндрических прямозубых колес [Текст] / В.Л. Устиненко. - М. Машиностроение 1972г. 92с.
7. ГОСТ 21354-75. Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные. Расчет на прочность. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1978.- с. 61.
8. Справочник по сопротивлению материалов [Текст] / М. И. Любошиц, Г. М. Ицкович. - 2-е изд., испр. и доп. - Минск: Высш. шк., 1969. - 464 с.: ил.
9. Зубцов М.Е. Листовая штамповка. [Текст] М.: Машиностроение, 1980.–431с.
10. Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка. [Текст] /Под общ. ред. Л.И. Рудмана. - М.: Машиностроение, 1988. – 496 с.
11. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки: Учебник для вузов. [Текст] - М.: Машиностроение, 1989. – 304 с.
12. Попов Е. А., Ковалев В.Г., Шубин И.Н. Технология и автоматизация листовой штамповки: Учебник для вузов. [Текст] – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 480 с.

13. Ковка и штамповка: справ очник. В 4-х т. [Текст] /Ред., сонет: Е.И. Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1987. – Т.4 – 544 с.
14. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки. [Текст] – М.: Машиностроение, 1982. – 168 с.
15. Зубцов М.Е. Листовая штамповка. [Текст] – Л.: Машиностроение, 1980. – 432с.

Затверджено на засіданні  
фахової атестаційної комісії  
спеціальності G9 «Прикладна механіка»  
(«Обладнання та технології пластичного  
формування конструкцій  
машинобудування»)  
« 28 » березня 2025р.

Голова фахової атестаційної комісії  
спеціальності G9 «Прикладна механіка»  
(«Обладнання та технології пластичного  
формування конструкцій машинобудування»)  
к.т.н., доцент



Антон МАТЮХІН