



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 G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)», спеціалізація (освітня програма) G11.01 «Верстати та інструменти».

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 G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)», спеціалізація (освітня програма) G11.01 «Верстати та інструменти» ступеня «магістр».

Фаховий іспит може проводитись очно та/або дистанційно із використанням інформаційного сервісу «Система дистанційного навчання» НУ «Запорізька політехніка» (для осіб, які зареєстровані та перебувають на тимчасово окупованій території – за зверненням вступника). При проведенні в дистанційному форматі обов'язковою є процедура візуальної ідентифікації вступника, здійснюється відеофіксація іспиту.

Вступники повинні знати і вміти:

Інтегральна компетентність.

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності визначені стандартом вищої освіти

- Здатність до абстрактного мислення.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- Здатність планувати та управляти часом.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
- Здатність проведення досліджень на певному рівні.
- Здатність спілкуватися іноземною мовою.

- Здатність діяти соціально-відповідально та свідомо.
- Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність працювати в команді.
- Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
- Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

Визначені Стандартом вищої освіти

- Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.
- Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.
- Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.
- Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування 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.

- Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування
- Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.
- Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахування наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

- Додаткові компетентності

- Здатність забезпечувати взаємозамінність деталей обладнання галузевого машинобудування при проектуванні; призначати методи та засоби контролю для деталей та вузлів різного рівня складності
- Здатність володіти базовими знаннями та практичними навичками з вибору та застосування сучасних програмних засобів, включаючи CAD/CAM системи, для моделювання та/або проектування металообробного обладнання та/або його елементів; вибору та/або розрахунку раціональних режимів обробки; створення керуючих програм верстатів з ЧПК, технологічних процесів його виготовлення.
- Здатність вибирати і обґрунтовувати металообробне обладнання та інструмент для виконання технологічних задач виробництва; виконувати розрахунки і конструювання вузлів та деталей верстатного обладнання, металорізального інструменту; створювати програм по обслуговуванню верстатів для підвищення ефективності та довговічності обладнання

При підготовці завдань 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.

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. Металообробне обладнання:

- Класифікація верстатів
- Техніко-економічні показники верстатів. Методи формоутворення.
- Рухи в верстатах. Кінематичні в'язі. Кінематична структура верстата. Підсумовуючі механізми. Механізми реверсу
- Етапи розробки конструкторської документації (ГОСТ 2.120-73). Визначення основних параметрів верстата.
- Конструювання приводу головного руху
- 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
- Обробка зубчастих коліс. Верстати для обробки циліндричних зубчастих коліс
- Верстати для обробки конічних зубчастих коліс
- Зубошліфувальні верстати. Зубообробні верстати з ЧПК
- Токарні верстати
- Токарно-револьверні, карусельні та затилувальні верстати
- Токарні автомати і напіваавтомати. Одношпиндельні пруткові автомати
- Багатошпиндельні автомати і напіваавтомати

- Фрезерні верстати
- Верстати для обробки отворів
- Багатоцільові верстати
- Агрегатні верстати.
- Автоматичні лінії
- Гнучкі виробничі системи
- Шліфувальні верстати
- Шліфування різьби. Різьбошліфувальні верстати

4. Трибологія:

- Зовнішнє тертя та процеси які протікають в зоні контакту. Види тертя.
- Зношування поверхонь. Теорії зношування. Види зношування.
- Пластичне деформування і структурний стан поверхонь.
- Вплив газових і рідинних середовищ на тертя та зношування. Ефект Ребіндера.
- Тертя та зношування полімерів.
- Мастильні матеріали. Мащення та їх вплив на тертя і зношування.
- Підвищення зносостійкості трибоз'єднань. Конструктивні, технологічні та експлуатаційні методи.

5. 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

6. 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.

7. Системи програмного керування верстатами

- Терміни та визначення
- Особливості технологічної підготовки виробництва для верстатів з ЧПК
- Програмне забезпечення та сучасні методи розробки КП для верстатів з ЧПК
- Структура комплексу ЧПК
- Структура і зміст NC програми
- Системи координат верстата з ЧПК
- Нульові і початкові точки верстатів з ЧПК
- Програмування обробки на верстатах з ЧПК з використанням G та M кодів

8. Комп'ютерні графічні системи та САПР

- Загальні відомості про моделювання та конструювання у машинобудуванні.
- Система координат. Створення базових графічних об'єктів.
- Інтерфейс програми PowerShape.
- Побудова тіл обертання.
- Редагування базових графічних об'єктів
- Види комп'ютерного моделювання.
- Загальні функціональні можливості програм по моделюванню та конструюванню.
- Базові технології програми SOLIDWORKS.
- Елементи обертання та елементи за траєкторією.

9. Експлуатація та обслуговування верстатів:

- Основні поняття з експлуатації та надійності обладнання;
- Встановлення верстатів;
- Розміщення верстатів на фундаментах;
- Регулювання верстатів;
- Мащення верстатів;
- Зношування деталей верстатів;
- Організація ремонту металорізальних верстатів.

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, для відповіді на які достатньо орієнтуватися в загальних положеннях, термінах та визначеннях дисциплін, що виносяться на іспит з фаху.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється двома балами.

2-й рівень містить 10 завдань середнього рівня складності, який дозволяє визначити, як абітурієнт знає основний матеріал та вміє його практично реалізувати.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється трьома балами.

3-й рівень містить 10 завдань підвищеної складності, відповідь на які вимагає глибоких теоретичних знань абітурієнта та вміння поєднувати знання, здобуті з різних дисциплін.

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

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 «УкрНДЦ», 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.

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.

Трибологія:

1. Кіндрачук, М.В., Лабунець, В.Ф., Пашечко М.І, Є.В. Корбут. Трибологія / М.В. Кіндрачук, В.Ф. Лабунець, М.І.Пашечко, Є.В. Корбут. - К.: НАУ-Друк, 2009. – 296с.
2. Обертюх, Р. Р. Триботехніка машинобудівної галузі : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Р. Р. Обертюх, А. В. Слабкий. – [Вид. 2-ге, перероб. та доп.]. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – 123 с.
3. Закалов, О.В. Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник / О.В. Закалов, І.О. Закалов. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 322 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. Грицай І.Є., Різання металів : Ч.1. Теорія різання / І.Є. Грицай, М.Л. Кукляк. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – 138 с
3. Конспект лекції для самостійної роботи з курсу «Теорія різання» на тему «Стандартизовані терміни і визначення основних понять у курсі «Теорія різання» /Укладач В. О. Залога .- Суми: Вид-во СумДУ, 2024.- 35 с.

Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованих виробництв

1. Кукляк, М.Л. Металорізальні інструменти. Проектування: навч. посібник / М.Л. Кукляк, І.С. Афтаназів, І.І. Юрчишин. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. – 556 с.
2. Швець, С. В. Металорізальні інструменти : навчальний посібник / С. В. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 272 с.
3. Равська, Н.С. Металорізальні інструменти : підручник / Н.С. Равська, П.П. Мельничук, Р.П. Родін. - Житомир : ЖДТУ, 2016. - 612с

Системи програмного керування верстатами

1. Кузнецов Ю.М. Технологічне обладнання з ЧПК: механізми і оснащення: Навч. посібник/Ю.М. Кузнецов, О.Ф. Саленко, О.О.Харченко, В.Т. Щетинін.–Київ-Кременчук-Севастополь: Точка, 2014.–500 с.
2. Офіційний сайт групи компаній HAAS [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.HaasCNC.com

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. Фешук, О.В. Парфенюк. - Херсон: Олді-плюс, 2018. - 252 с.

Експлуатація та обслуговування верстатів:

1. Солод В.Ю. Експлуатація та ремонт технологічного обладнання механічних цехів. Навчальний посібник / В.Ю. Солод, О.В. Чернишов // Кам'янське: ДДТУ, 2018. – 275 с.
2. Бочков В.М. Розрахунок та конструювання металорізальних верстатів: Підручник / В.М. Бочков, Р.І. Сілін, В.О. Гаврильченко // Львів: Бескид Біт, 2008. – 448 с.

Затверджено на засіданні
фахової атестаційної комісії
спеціальності G11 «*Машинобудування*
(за спеціалізаціями)»
(Спеціалізація, освітня програма G11.01
«*Верстати та інструменти*»
«28» березня 2025р.

Голова фахової атестаційної
комісії спеціальності G11
«*Машинобудування (за*
спеціалізаціями)», Спеціалізація
(освітня програма) G11.01
«*Верстати та інструменти*»

Михайло ФРОЛОВ