

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

ректор _____ Віктор БОГОМОЛОВ

«28» березня 2025 року

ПРОГРАМА

фахового іспиту за спеціальністю G9 Прикладна механіка, освітньою програмою
«Комп'ютерний інжиніринг технологій машинобудування і ремонту машин»
для вступу на навчання за освітнім ступенем **«Магістр»**

Харків – 2025

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дійсна програма фахового випробування вступників для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання за освітнім ступенем магістр складена з метою встановлення фактичної відповідності досягнутого рівня кваліфікації вимогам Стандарту вищої освіти України за спеціальністю G9 Прикладна механіка [1] та освітнім програмам ХНАДУ за цією спеціальністю [2].

Програма спрямована на організацію самостійної роботи вступників для підготовки до фахового випробування; роз'яснення структури та організації фахового випробування; змісту навчальних дисциплін, за якими проводиться випробування, а також критеріїв оцінювання з метою забезпечення прозорості процесу прийому на навчання для здобуття освітнього ступеня магістр за освітньою програмою «Комп'ютерний інжиніринг технологій машинобудування і ремонту машин».

Зміст програми складено на підставі робочих навчальних програм дисциплін, які викладались при підготовці бакалаврського рівня (освітня програма «Прикладна механіка»):

- Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання;
- Машини та устаткування галузі;
- Базові технології в машинобудуванні;
- Сучасні методи прикладної механіки;
- Конструкційна міцність матеріалів;
- САПР виробів і технологій;
- Моделювання технологічних систем;
- Технології інжинірингу;
- Деталі машин;
- Електротехніка, електроніка і мікропроцесорна техніка.

Мета фахового випробування – перевірка і оцінка знань вступників з професійно-орієнтованих дисциплін.

Основна частина

Змістовий опис теоретичної частини навчальних дисциплін, за якими проводиться випробування

Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання

Основні поняття взаємозамінності та стандартизації, організація роботи зі стандартизації в Україні. Взаємозамінність гладких з'єднань. Система валу і система отвору. Взаємозамінність типових з'єднань. Органи та служби стандартизації. Нормативні документи зі стандартизації та вимоги до них; категорії та види нормативних документів; порядок розробки стандартів. Нормування точності зубчатих коліс. Державна система забезпечення єдності вимірювань, характеристики засобів вимірювання та принципи оцінки достовірності результатів вимірювань.

Нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам. Основні метрологічні показники та методи вимірювань. Класифікація похибок вимірювань. Статистичні методи оцінки результатів. Визначення точності методу вимірювання на основі обробки його результатів. Розрахунок похибки засобу вимірювання в термінах невизначеності вимірів. Повірка мір довжини.

Машини та устаткування галузі

Призначення, класифікація та будова підйомного обладнання та машин. Основні технологічні вимоги до конструкції підйомного обладнання. Устаткування транспортно-складських комплексів (призначення, класифікація та будова). Призначення, класифікація та будова обладнання для внутрішньоцехового транспортування. Транспортуючі машини безперервної дії (пристрій, принцип їхньої роботи). Класифікація та маркування обладнання для лиття.

Обрубувальне обладнання для ковальсько-пресового виробництва (пристрій, принцип їх роботи). Призначення, класифікація та будова металорізальних верстатів, в тому числі з ЧПУ. Методика визначення продуктивності обладнання та машин.

Базові технології в машинобудуванні

Вивчення теоретичних основ технологій машинобудування, технологічних процесів і обладнання для виготовлення складових виробів. Сучасний стан та особливості машинобудівного комплексу. Технологія обробки деталей із конструкційних матеріалів із застосуванням лезвійного та абразивного інструменту. Технології отримання зварних з'єднань при виготовленні машин. Технології виготовлення деталей з полімерних матеріалів. Технології нанесення захисного та зміцнюючого покриття на поверхні деталей. Технології складання машин. Основи проектування технологічного процесу виготовлення. Технології автоматизованих машинобудівних виробництв із застосуванням верстатів з ЧПУ. Технологічна і техніко-економічна оцінка ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

Оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектація технічних комплексів, уявлення про правила їх експлуатації.

Сучасні методи прикладної механіки

Загальні закони теоретичної механіки та їх прикладні застосування, теоретичні засади конструювання машин, технологій машинобудівних виробництв, механіки рідини і газів, деталей машин і конструкцій, прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем.

Фізико-математичні методи розрахунку статички, динаміки та стійкості елементів і конструкцій, що орієнтовані на застосування комп'ютеризованих розрахункових платформ, таких як аналітичні, чисельні та алгоритмічні методи моделювання кінематики та динаміки машин, аналізу напружено-деформованого стану елементів конструкцій.

Розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

Вивчення принципів і методів проведення математичної обробки результатів вимірювань, принципів теорії кореляції, зв'язок випадкових і систематичних похибок. Вибір для розв'язання задач прикладної механіки придатних математичних методів.

Створення та обґрунтування конструкцій машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

Конструкційна міцність матеріалів

Конструкційні та інструментальні матеріали. Сталь, чавун, кольорові сплави. Аналіз матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів природничих наук і прикладної механіки.

Оґрунтований вибір матеріалу конструкції машин.

Оцінка параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах, забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

Конструкційна міцність матеріалів машин, устаткування, механічних і біомеханічних систем та комплексів, процеси їх конструювання, виготовлення, дослідження та експлуатації.

САПР виробів і технологій

В САПР виробів і технологій вивчаються методи проектування, дослідження, розробки технологій виготовлення і складання елементів машин та конструкцій із застосуванням CAD/CAM/CAE систем.

Інформаційні технології в інженерних дослідженнях, проектуванні і виробництві. Методи та засоби програмного керування обробкою на верстатах

з ЧПУ.

Технологічна і техніко-економічна оцінка ефективності використання нових технологій і технічних засобів. Оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів. Застосовування комп'ютеризованих систем проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

Розвивається просторове мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей. Геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлення результатів у виді технічних і робочих креслень.

Моделювання технологічних систем

Структурно-функціональне моделювання технологічних систем, до складу яких входять верстати, інструменти, технологічні та контрольні пристрої, контрольно-вимірювальні засоби, системи числового програмного керування, приводи верстатних і робото-технічних систем.

Моделювання конструкцій, машин, устаткування, механічних і біомеханічних систем та комплексів, процесів їх конструювання, виготовлення, дослідження та експлуатації.

Моделювання та класифікація широкого кола технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знань суміжних наук.

Врахування при прийнятті рішень основних факторів техногенного впливу на навколишнє середовище і основних методів захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Технології інжинірингу

Основи інформаційних технологій, програмування, практичного

використання прикладного програмного забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

Використання інжинірингових розробок для формування системи якості продукції, системи управління якістю за міжнародними стандартами ISO 9000. Класифікація і номенклатура показників якості. Інформація про властивості технічних об'єктів. Класифікація методів оцінювання якості. Методи визначення числових значень показників якості. Експертний метод оцінювання якості.

Застосовування нормативних та довідкових даних для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологічним стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

Електротехніка, електроніка, мікропроцесорна техніка

Основні закони електротехніки. Електронні прилади. Використання знань теоретичних основ електротехніки для вирішення професійних завдань.

Принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибір та використання оптимальних засобів автоматизації.

2. ПРИКЛАД ЗАВДАНЬ ДЛЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

БІЛЕТ

1. Головний рух на токарному верстаті це...

- а) поступове переміщення різця відносно заготовки;
- б) переміщення задньої бабки;
- в) обертний рух заготовки;
- г) включення гвинтового валу.

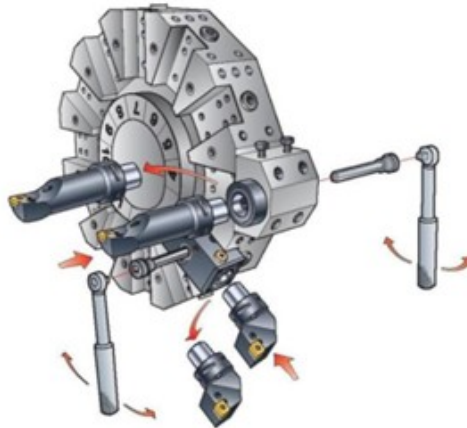
2. В яких системах САПР виконується підготовка управляючих програм для верстатів з ЧПУ?

- а) CAD;
- б) CAE;
- в) PLM;
- г) CAM.

3. Технологічність виробу поділяється на:

- а) базову, раціональну, спеціальну;
- б) виробничу (під час виготовлення виробів), експлуатаційну, ремонтну;
- в) першого ступеня, другого ступеня, третього ступеня.

4. Як називається даний елемент токарного верстату з ЧПУ?



- а) захисний екран;
- б) супорт;
- в) револьверна головка;
- г) панель керування.

5. Методи отримання заготовок обробкою тиском:

- а) спікання, отримання заготовок із пластмас, лиття;
- б) свердління, розсвердлювання, зенкерування;
- в) вільне кування, штампування, заготівлі з прокату.

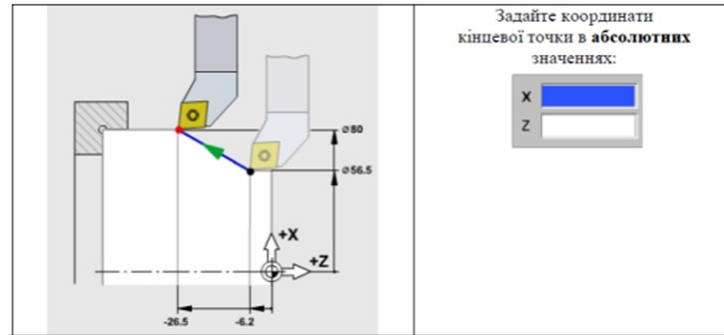
6. По інструментальному матеріалу, що застосовується, токарні різці бувають:

- а) ліві та праві;
- б) цільні, збірні та зі змінними ріжучими пластинами;
- в) швидкоріжучі;
- г) відрізні, прохідні, фасонні.

7. В технологіях ремонту які основні режими роботи черв'ячної талі?

- а) підйом та опускання вантажу, утримання його у піднятому положенні;
- б) підйом та опускання вантажу;
- в) підйом та опускання вантажу, утримання його у піднятому положенні, переміщення по монорейці.

8. Задайте в управляючий програмі координати кінцевої точки в абсолютних значеннях:



- а) **X-26.5 Z+80.0**
- б) **X+40,0 Z-26,5**
- в) **X+56.5 Z-2.2**
- г) **X+40.0 Z-26.5**

9. У виробничих системах як транспортуючі машини безперервної дії використовуються:

- а) стрічкові та ланцюгові конвеєри;
- б) стрічкові та ланцюгові конвеєри, промислові роботи;
- в) ліфти;
- г) елеватори.

10. Метою відпаалу заготівлі є:

- а) створення наклепу, поліпшення оброблюваності різанням;
- б) створення внутрішньої напруги, зміна структури металу після попередньої обробки;
- в) усунення наклепу, зняття внутрішньої напруги, поліпшення оброблюваності різанням, виправлення структури після попередньої обробки.

11. В яких системах САПР використовуються розрахункові моделі?

- а) CAD;
- б) CAE;
- в) PLM;
- г) CAM.

12. Призначення та будова електронавантажувача:

- а) рама шасі, кермове управління, вантажопідійомник, електрообладнання, гальмове обладнання, акумуляторні батареї;
- б) рама шасі, вантажопідійомник, електрообладнання, акумуляторні батареї, гідропривід;
- в) рама шасі, ведучий міст, кермове управління, вантажопідійомник, електрообладнання, гальмове обладнання, акумуляторні батареї, задній міст, гідропривід.

13. Розробка і встановлення типових конструкцій і технологічних рішень – це:

- а) систематизація;
- б) уніфікація;
- в) типізація;
- г) агрегування.

14. Основні технологічні методи, що забезпечують задану точність складання – це:

- а) підгонки, регулювання, повної взаємозамінності, часткової взаємозамінності, групової взаємозамінності;
- б) регулювання, повної взаємозамінності;
- в) повної взаємозамінності, часткової взаємозамінності, групової взаємозамінності.

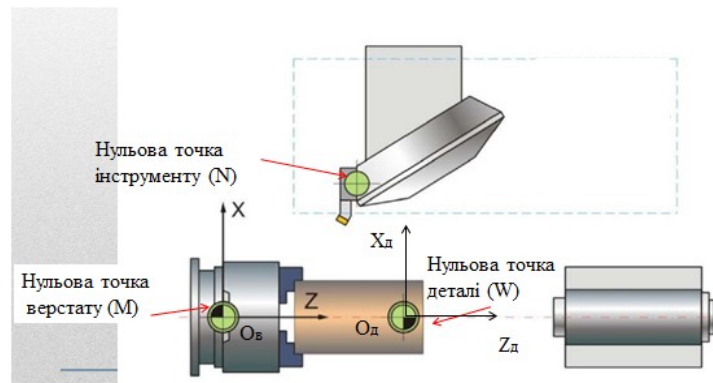
15. В яких системах САПР створюються 3Д геометричні моделі?

- а) CAD;
- б) CAE;
- в) PLM;
- г) CAM.

16. Як називається механізм, який призначений для налагодження токарного верстату на різні кроки метричної або дюймової різьби ?

- а) фартух;
- б) гітара;
- в) супорт;
- г) корито.

17. В якій системі координат виконується програмування рухів інструменту під час обробки?



- а) в системі координат верстата;
- б) в глобальній системі координат;
- в) в системі координат деталі;
- г) в системі координат інструменту.

18. Визначте тип магазину інструментів фрезерного верстату з ЧПУ.



- а) барабанного типу;
- б) парасолькового типу;
- в) гітара інструментів;
- г) кулонного типу.

19. Що є головним параметром виробу?

- а) параметр, що визначає основний експлуатаційний показник;
- б) параметр, що характеризує рівень якості;
- в) параметр, що характеризує надійність;
- г) параметр, що визначає габарити виробу.

20. В технологічних операціях кут заточування 2ф свердла для сталі та чавуну складає:

- а) 125° ;
- б) $118^{\circ}-120^{\circ}$;
- в) $85^{\circ}-90^{\circ}$.

21. До роз'ємних з'єднань відносяться такі це з'єднання:

- а) з гарантованим натягом, розвальцюванням та відборткуванням, клепкою, зварюванням, паянням та склеюванням;
- б) шпонкові та шліцьові, різьбові, конічні та штифтові, з гарантованим зазором, а також здійснювані за допомогою пружних елементів;
- в) різьбові, шпонкові та шліцьові, конічні та штифтові, зварювання, пайка.

22. Які комп'ютерні програми використовуються для моделювання життєвого циклу виробів?

- а) CAD;
- б) CAE;
- в) PLM;
- г) CAM.

23. Для токарного верстата вісь Z – це ...:

- а) напрямок поперечної подачі супорта;
- б) вісь обертання заготовки;
- в) вісь інструмента (рух інструмента) - поздовжня подача супорта.

24. Як називається ця частина верстату з ЧПУ?



- а) супорт верстата;
- б) блок управління верстатом;
- в) шпиндель верстата;
- г) блок вимірювання дійсних розмірів поверхонь деталі.

25. Для підготовки технологічних операцій на верстатах з ЧПУ доцільно використовувати принцип:

- а) диференціації;
- б) уніфікації;
- в) концентрації;
- г) агрегування.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ

Після перевірки розв'язання всіх завдань визначається сума нарахованих балів за шкалою від 100 до 200 балів. Правильна відповідь на тестове запитання оцінюється в 4 бали (25 питань). Максимальна кількість балів складає 200 балів (за шкалою від 100 до 200). Мінімальна кількість балів фахового вступного випробування для вступу на навчання складає не менше 125 балів (за шкалою від 100 до 200). Якщо, виконуючи завдання, вступник не надав жодної вірної відповіді, то він отримує оцінку «незадовільно».

4. ЛІТЕРАТУРА

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (Наказ МОН № 865 від 20.06.2019).

URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/131.prikladna.mekhanika-bakalavr-1.pdf> (дата звернення: 05.03.2024).

2. Освітні програми зі спеціальності 131 «Прикладна механіка». Каталог освітніх програм ХНАДУ. URL: <https://www.khadi.kharkov.ua/education/katalog-osvitnikh-program/131-prikladna-mekhanika/> (дата звернення: 05.03.2024).

3. Проектування технологій машинобудівного та ремонтного виробництва: підручник / Подригало М.А., Дудукалов Ю.В. та ін. Харків : ХНАДУ, 2019. 318 с.

4. Проектування виробничо-транспортних систем ремонтних підприємств : підручник / Подригало М.А., Полянський О.С та ін. Харків : ХНАДУ, 2019. 194 с.

5. Технологічні основи машинобудування: підручник / Подригало М.А., Дудукалов Ю.В та ін. Харків : ХНАДУ, 2019. 130 с.

6. Солодов В.Г. Теоретична механіка: підручник, Харків : ХНАДУ, 2002. 268 с.

7. Монтік П.М. Електротехніка та електромеханіка. Львів: Новий світ-2000, 2012. 160с.
8. Прикладна механіка : підруч. для студ вищ. навч. закл. / Е. М. Гуліда, Л. Ф. Дзюба, І. М. Ольховий ; за ред. Е. М. Гуліди. Львів : Світ, 2007. 382 с.
9. Дяченко С.С. Фізичні основи міцності та пластичності металів : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2003. 160с.
10. Базієвський С.Д., Дмитришин В.Ф. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник. Київ: Слово, 2006. 200 с.
11. Говорущенко Н. Я., Туренко А. Н. Системотехніка проектування транспортних машин: навч. посібник, Харків : ХНАДУ, 2002. 217 с.
12. Томашевський В.М., Згуровський М.З. Моделювання систем: навч. посіб. для студ. вузів Київ : BHV, 2005. 164 с.
13. Гурко О.Г., Єрмоменко І.Ф. Аналіз і синтез систем автоматичного керування в MATLAB : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2012. 300с.
14. Алексієв В.О., Волков В.П., Калмиков В.І. Мехатроніка транспортних засобів та систем: навчальний посібник Харків: ХНАДУ, 2004. 176 с.
15. Гриньова В.М., Салун М.М. Організація виробництва: підручник. Київ : Знання, 2009. 240 с.
16. Янушкевич Д.А., Коваль О.А. Міжнародна та національна стандартизація: навч.-метод. посіб. Харків : ХНАДУ, 2010. 295 с.
17. Салухіна Н.Г., Язвінська О.М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
18. Міжнародне технічне регулювання: навчальний посібник / О.М. Сафонова та ін. Харків : ХДУХТ, 2013. 372 с.
19. Шевченко В.В., Осадчий О.В., Смута М.О. Технологія приладобудування: навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2010. 128 с.
20. Марчук В.І., Заблоцький В.Ю. Технологія приладобудування: навч. посіб. Луцьк : РВВ ЛНТУ, 2015. 216 с.

Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри технології машинобудування і ремонту машин, протокол № 19 від «04» березня 2025 р.

Завідувач кафедри технології
машинобудування і ремонту
машин, проф.

Михайло ПОДРИГАЛО

Затверджено на засіданні Вченої ради автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, протокол № 7/25 від «24» березня 2025 р.

Декан автомобільного
факультету, проф.

Дмитро ЛЕОНТЬЄВ

ПОГОДЖЕНО:
Заступник голови
приймальної комісії, проф.

Ілля ДМИТРІЄВ