

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**
з освітньо-професійної програми «Робототехнічні системи і
комплекси сільськогосподарського виробництва»
для підготовки здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»
галузі знань 13 «Механічна інженерія»

Голова фахової атестаційної комісії
_____ /Олег ЧЕРНИШ

Тестове завдання для вступу на програму підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти складається з 30 запитань із комплексу дисциплін фахової підготовки. За характером формування відповідей використовуються завдання закритої та відкритої форм. Завдання закритої форми представлені запитаннями, що потребують обрання однієї або кількох відповідей із запропонованого набору варіантів, вибору відповідності або їхньої послідовності. Відкритими є запитання, в яких необхідно коротко відповісти на поставлене питання (одним словом чи словосполученням, вписати формулу), дати числову відповідь або вказати результат розрахункової задачі.

ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН ТА ЇХНІХ РОЗДІЛІВ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ

I. Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва і основи їх конструювання

1. Класифікація машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
2. Конструкційні рішення машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
3. Технічні характеристики машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
4. Робочий процес машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
5. Технологічні регулювання машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
6. Конструкція та регулювання робочих органів машин для обробітку ґрунту.
7. Конструкція та регулювання робочих органів машин для сівби та садіння.
8. Конструкція та регулювання робочих органів машин для внесення органічних та мінеральних добрив.
9. Конструкція та регулювання робочих органів машин для захисту рослин.
10. Конструкція та регулювання робочих органів зернозбиральних комбайнів.
11. Конструкція та регулювання робочих органів кормозбиральних машин.
12. Теорія та розрахунок робочих органів машин для обробітку ґрунту.
13. Теорія та розрахунок робочих органів машин для сівби та садіння.
14. Теорія та розрахунок робочих органів машин для внесення органічних та мінеральних добрив.
15. Теорія та розрахунок робочих органів машин для захисту рослин.
16. Теорія та розрахунок робочих органів зернозбиральних комбайнів.
17. Теорія та розрахунок робочих органів кормозбиральних машин.
18. Контроль та оцінка якості роботи машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
19. Властивості середовища, які впливають на конструкційні рішення робочих органів машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
20. Технологічні та фізико-механічні властивості матеріалів, з якими контактують робочі органи машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
21. Екологічні принципи, на яких спроектовані робочі процеси і конструкції машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
22. Технологічні принципи, на яких спроектовані робочі процеси і конструкції машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
23. Технології проектування конструкцій машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.
24. Перспективні конструктивні рішення з розроблення нових машин та обладнань сільськогосподарського виробництва.
25. Перспективні конструктивні рішення з модернізації існуючих машин та обладнань сільськогосподарського виробництва.

II. Технологія машинобудування

26. Виробничий процес. Його характеристика.

27. Структура технологічного процесу.
28. Типи виробництв. Їх характеристика.
29. Технологічність конструкції деталі, виробу.
30. Базування деталей. Основні принципи і правила базування.
31. Точність обробки деталей. Досяжна і економічна точність. Методи досягнення заданої точності.
32. Фактори, що впливають на точність обробки.
33. Технічне нормування. Структура норми часу на обробку.
34. Основні принципи і порядок проектування технологічних процесів.
35. Типові технологічні процеси обробки деталей різних класів.
36. Складальні процеси та їх характеристика.

III. Основи механіки, машин і механізмів

37. Рівновага плоских і просторових систем сил.
38. Кінематика руху матеріальної точки.
39. Кінематика руху твердого тіла. Поступальний, обертальний і плоскопаралельний рухи.
40. Основні поняття складного руху матеріальної точки і твердого тіла.
41. Динаміка абсолютного, відносного та коливального руху матеріальної точки.
42. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки в залежності від способу його завдання.
43. Основні поняття динаміки матеріальної системи.
44. Диференціальні рівняння руху матеріальної системи.
45. Зміна кількості руху та моменту кількості руху матеріальної точки та матеріальної системи.
46. Диференціальні рівняння обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі.
47. Зміна кінетичної енергії матеріальної точки і матеріальної системи. Закон збереження механічної енергії.
48. Принцип д'Аламбера для матеріальної точки і матеріальної системи.
49. Принцип можливих переміщень і його застосування для розв'язування інженерних задач.
50. Загальне рівняння динаміки і його застосування для розв'язування інженерних задач.
51. Рівняння Лагранжа другого роду. Узагальнені координати, швидкості і сили.
52. Структурний аналіз механізмів. Визначення числа ступенів рухомості і формули будови.
53. Кінематичний аналіз плоских важільних і зубчастих механізмів. Методи дослідження кінематичних параметрів.
54. Задачі динамічного дослідження механізмів.
55. Механічні характеристики робочих машин і двигунів.
56. Силовий розрахунок механізмів.
57. Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин.
58. Зведення сил і мас.
59. Робота зведеного моменту сил.
60. Рівняння руху машинного агрегату.
61. Визначення коефіцієнта нерівномірності руху для заданих параметрів машинного агрегату.
62. Регулятори швидкості.
63. Визначення моменту інерції маховика.
64. Зрівноважування і віброзахист механізмів.
65. Статичне і динамічне балансування.
66. Основні положення механіки матеріалів і конструкцій.
67. Поняття про геометричні характеристики плоских перерізів.
68. Внутрішні силові фактори і основні види деформацій.
69. Епюри внутрішніх сил.
70. Деформація розтягу і стиску. Умови міцності.
71. Діаграма розтягу (стиску). Механічні характеристики матеріалів.

72. Основи теорії напруженого і деформованого стану.
73. Напруження в точці. Головні площадки і головні напруження.
74. Критерії міцності.
75. Деформація зсуву. Умови міцності на зріз і зминання.
76. Деформація кручення. Умови міцності при крученні.
77. Деформація згину. Поняття про чистий і поперечний згин.
78. Умови міцності при згині по нормальним і дотичним напруженням.
79. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки. Визначення переміщень.
80. Поняття про складний опір.
81. Загальні методи визначення переміщень в пружних системах.
82. Стійкість стиснутих стержнів.
83. Розрахунки на міцність при динамічних навантаженнях.

IV. Деталі машин і підйомно-транспортні машини

84. Силкові фактори, що діють у зачепленні зубчастих передач.
85. Розрахунок на міцність зварних з'єднань.
86. Визначення технічних характеристик підшипників кочення.
87. Вибір компенсуючи муфт.
88. Основні параметри передач гнучким зв'язком.
89. Визначення геометричних параметрів зубчастих передач.
90. Визначення основних параметрів роз'ємних з'єднань.
91. Розрахунок валу за еквівалентним моментом.
92. Конструктивні елементи вантажопідйомних машин.
93. Конструктивні елементи транспортуючих машин.
94. Фізико-механічні властивості сільськогосподарських вантажів.
95. Технологічні параметри транспортуючих машин.
96. Умови застосування запобіжних муфт у транспортуючих машинах.
97. Гнучкі тягові органи вантажопідйомних машин.
98. Будова та використання гальм у вантажопідйомних машинах.

V. Надійність робототехнічних систем

99. Основні терміни, поняття та визначення з надійності техніки
100. Інженерно-фізичні основи надійності.
101. Математичні методи визначення показників надійності.
102. Випробування на надійність.
103. Методи забезпечення надійності.
104. Основні поняття і визначення з ремонту робототехнічних систем.
105. Система технічного обслуговування і ремонту.
106. Виробничий процес ремонту.
107. Очищення об'єктів ремонту.
108. Розбирання і складання.
109. Дефектування і сортування деталей.
110. Комплектування деталей.
111. Обкатування відремонтованих виробів.
112. Фарбування виробів.
113. Технологічні процеси ремонту і відновлення деталей.
114. Ремонт деталей зварюванням і наплавленням.
115. Відновлення деталей нанесенням гальванічних покриттів.
116. Ремонт деталей пластичним деформуванням
117. Механічна обробка при ремонті .
118. Проектування технологічних процесів ремонту деталей.
119. Основи організації і проектування ремонтних підприємств.
120. Технічне нормування при ремонті.

VI. Оптимізація режимів руху роботів та БПЛА

121. Загальна характеристика роботів і БПЛА.
122. Кінематика маніпуляторів і роботів.
123. Пряма та зворотна задачі про положення.
124. Пряма задача про швидкості маніпуляторів.
125. Зворотна задача про швидкості. Лінійні та кутові прискорення ланок маніпулятора.
126. Прискорення вищих порядків ланок маніпулятора.
127. Метод кінетостатики . Рівняння руху маніпуляторів.
128. Кінетостатичний аналіз роботів і маніпуляторів.
129. Динаміка маніпуляторів з урахуванням сил тертя.
130. Динамічні моделі маніпуляторів з приводними механізмами.
131. Динамічні моделі маніпуляторів з урахуванням пружності ланок.
132. Основи оптимального керування роботами і маніпуляторами.
133. Критерії оцінки режимів руху роботів і маніпуляторів.
134. Постановка задачі оптимального керування рухом роботів і маніпуляторів.
135. Критерії оптимізації режимів руху роботів і маніпуляторів.

VII. Розрахунок та конструювання роботів і маніпуляторів

136. Класифікація роботів і маніпуляторів.
137. Конструктивне виконання роботів і маніпуляторів.
138. Принципи проектування роботів і маніпуляторів.
139. Агрегатно-модульний принцип проектування роботів і маніпуляторів.
140. Матеріали для виготовлення елементів конструкції роботів і маніпуляторів.
141. Точність виготовлення елементів конструкції роботів і маніпуляторів.
142. Орієнтуючі механізми механічної системи роботів і маніпуляторів.
143. Несуча система роботів і маніпуляторів.
144. Гідравлічний привід роботів і маніпуляторів.
145. Розрахунок трансмісійних валів.
146. Конструкція і розрахунок муфт.
147. Конструкція та розрахунок захватних пристроїв.
148. Розрахунок та проектування з'єднання ланок механізмів роботів і маніпуляторів.
149. Конструкція і розрахунок механізмів обертання передаточного механізму.
150. Черв'ячні механізми.
151. Планетарні механізми.
152. Хвильові механізми.
153. Конструкція і розрахунок опорного вузла механізму обертання.
154. Конструкція і розрахунок передаточних механізмів лінійного переміщення.
155. Основні поняття про робото-технічні комплекси.

ПРИКЛАД ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Частина 1 (базовий рівень)

(15 завдань, одна або декілька правильних відповідей на завдання)

1. Скільки основних задач розв'язується в динаміці роботів і маніпуляторів?

1.	Одна задача
2.	Дві задачі
3.	Три задачі
4.	Чотири задачі

2. Значення коефіцієнта перекриття показує:

1.	кількість пар зубів, які знаходяться в зачепленні.
2.	середню кількість пар зубів, які знаходяться в зачепленні одночасно.
3.	кількість пар зубів, які входять в зачеплення.
4.	середню кількість зубів, які знаходяться в зачепленні.

3. До деталей класу «важелі» відносяться:

1.	Шатуни, важелі, тяги, вали, виделки, втулки
2.	Підшипники ковзання, важелі, тяги, серги, виделки, корпуси
3.	Підшипники кочення, важелі, виделки, корпуси, кришки
4.	Шатуни, важелі, тяги, серги, виделки, балансири

Частина 2 (середній рівень)

(10 завдань, кілька правильних відповідей на завдання, відкриті питання)

4. Запишіть рівняння руху робочої машини в диференціальній формі

У формулі використати наступне позначення величин: $J_{зв}$ – зведений момент інерції агрегату; φ , ω , ε – кут повороту, кутова швидкість та кутове прискорення кривошипа.

(у бланк записати рівняння)

5. Дія якої сили має місце при визначенні частоти обертання у наведених машинах для обробки коренебульбоплодів? (знайдіть відповідність між машиною і діючою силою)

Машина	Діючі сили
A. Барабанна мийка	1. Гравітаційна
B. Відцентрова коренерізка	2. Тертя від гравітаційної сили
C. Вертикально-дискова коренерізка	3. Коріоліса
D. Горизонтально-дискова коренерізка	4. Тертя від Коріолісової сили
	5. Відцентрова

Частина 3 (високий рівень)

(5 завдань, розв'язати задачу)

6. Розв'яжіть задачу:

Визначте момент інерції маховика, ведучого валу машинного агрегату, який під дією рушійного моменту $M_z = 48 \text{ кН} \cdot \text{м}$ на валу може розігнати його до прискорення $\varepsilon = 12 \text{ с}^{-2}$.

(у бланк запишіть правильну відповідь, вкажіть розмірність)

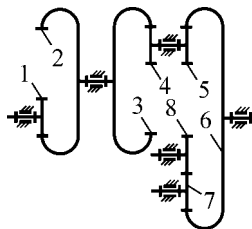
7. Розв'яжіть задачу:

Визначте кінетичну енергію шатуна важільного механізму, який має наступні параметри:
 $m = 2 \text{ кг}$ – маса шатуна; $\omega = 1 \text{ с}^{-1}$ – кутова швидкість обертання; $v_S = 0,6 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ – швидкість центра мас шатуна; $l = 0,2 \text{ м}$. – довжина шатуна).

(у бланк запишіть правильну відповідь, вкажіть розмірність)

8. Розв'яжіть задачу:

Визначте передаточне відношення даного зубчастого механізму



(у бланк відповідей запишіть вираз, де позначте: z_i – числа зубів коліс, $i = 1, 2, 3, \dots$)

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Булгаков В.М., Гриник І.В., Калетнік Г.М., Адамчук В.В., Тіщенко Л.М., Черниш О.М., Яременко В.В. Теоретична механіка: підручник / за ред. акад. НААН України В.М. Булгакова. К.: Аграр. наука, 2014. 560 с
2. Булгаков В.М., Литвинов О.І., Войтюк Д.Г. Інженерна механіка. Ч.І. Теоретична механіка. Вінниця: Нова книга, 2006. 504 с.
3. Булгаков В.М., Черниш О.М., Адамчук В.В. та ін. Теорія механізмів і машин: підручник для студ. аграрних вищ. навч. закл. К.: Видавн. НУБіПУ, 2016. 547 с.
4. Войтюк Д.Г., Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. та ін. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник / за ред. Д.Г. Войтюка. Київ: Вища освіта, 2004. 544 с.
5. Войтюк Д.Г., Яцун С.С., Довжик М.Я. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Основи теорії та розрахунку: навч. посібник / за ред. Войтюка Д.Г. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 543с.
6. Дацишин О.В., Гвоздев О.В., Ялпачик Ф.Ю., Рогач Ю. П. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: навч. посібник / за ред. О.В. Дацишина. К.: Мета, 2003. 288 с.
7. Дзюба Л. Ф., Лютий Є.М., Зима Ю.В. Основи надійності машин: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Логос, 2003. 201 с.
8. Калетнік Г.М., Чаусов М.Г., Швайко В.М. та ін. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість: підручник. К.: Хай Тек Прес, 2011. 616 с.
9. Ковбаса В.П., Швайко В.М., Гуцол О.П. Механіка сільськогосподарських матеріалів та середовищ: навч. посібник. Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2015. 536 с.
10. Курмаз Л.В. Основи конструювання деталей машин: підручник. Х.: НТУ «ХПІ», 2010. 531 с.
11. Ловейкін В.С. Курс лекцій з деталей машин та тестові завдання: навчальний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНТ, 2011. 247с.
12. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. Динаміка машин. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2013. 227с.
13. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Кульпін Р.В. Динаміка й оптимізація машин. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2020. 267с.
14. Міняйло А.В., Тіщенко Л.М., Мазоренко Д.І. та ін. Деталі машин: підручник. К.: Агроосвіта, 2013. 448 с.
15. Міщук Д.О. Проектування та конструювання робототехнічних систем: навч. посібник. К.: Компрінт, 2020. 185 с.
16. Міщук Д.О. Роботи і маніпулятори: підручник. К.: Компрінт, 2020. 268с.
17. Опальчук А.С., Семеновський О.Є. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: підручник. Ніжин: ПП Лисенко, 2013. 752 с.
18. Погорілець О.М., Живолуп Г.І. Зернозбиральні комбайни. К.: Український центр духовної культури. 2003. – 204 с.
19. Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник. К.: Кондор, 2009. 731с.
20. Рибалко В.М., Сівак І.М., Матухно Н.В. Розрахунок механічних передач. Част. 1. Зубчасті та черв'ячні передачі: навчальний посібник з дисципліни «Деталі машин і основи конструювання». К.: НУБіП України, 2012. 90с.
21. Сисолін П.В. та ін. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. К.: Урожай, 2002. 202 с.
22. Сідашенко О. І., Науменко О. А., Скобло Т. С. та ін. Ремонт машин і обладнання: підручник / за ред. проф. О. І. Сідашенка, О. А. Науменка. К.: Аграр Медіа Груп, 2014. 632 с.

23. Сірий І. С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник. Вид 2-е, допов. і переробл. К. : Аграрна освіта, 2009. 353 с.
24. Черновол М. І., Черкун В. Ю. та ін. Надійність сільськогосподарської техніки. Підручник / за ред. М. І. Черновола. Вид.2-е, переробл. і допов. Кіровоград: КОД, 2010. 320 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

відповідей вступника на тестові завдання для вступу на програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

Метою тестування за фахом є перевірка відповідності знань, умінь і навичок вступників програмним вимогам та оцінка ступеня підготовленості вступників.

Оцінювання знань вступників на вступних випробуваннях здійснюється за шкалою від **100** до **200** балів.

Кожне тестове завдання складається із 30 питань, які за ступенем складності поділені на три частини:

У частині 1 (базовий рівень) пропонується всього 15 завдань з вибором однієї або декількох правильних відповідей. За правильне розв'язання кожного завдання вступник отримує **4 бали**. Відповідно за правильне розв'язання усіх завдань частини 1 вступник отримує 60 балів.

У частині 2 (середній рівень) пропонується 10 завдань на встановлення відповідності чи встановлення правильної послідовності або завдань з відкритими запитаннями, в яких необхідно коротко відповісти на поставлене питання (одним словом чи словосполученням, вписати формулу). Залежно від правильності та повноти наданої відповіді вступник може отримати **2, 4, 6, 8 балів**. Максимальна кількість балів за правильне вирішення завдань частини 2 становить 80 балів.

Завдання **частини 3** (високий рівень) складає 5 питань (задач) у відкритій формі з розгорнутою відповіддю, за кожне правильне розв'язання яких вступник отримує **12 балів**. За завдання частини 3 вступник максимально отримує 60 балів.

Відсутність відповіді або неправильна відповідь оцінюється в 0 балів.

Максимальна кількість тестових балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тестової роботи – 200 балів.

Фахова атестаційна комісія оцінює роботу за загальною сумою балів, набраних вступником за результатами тестування, яка може знаходитись в межах від 100 до 200 балів.

Час виконання тестових завдань становить 180 хвилин.