

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

ректор

А.М. Туренко

« 18 »

лютого

2020 року

Програма

фахового вступного випробування за спеціальністю

133 «Галузеве машинобудування» (освітня програма «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання») для участі в конкурсі

* щодо зарахування на навчання на 1 курс за освітнім ступенем **магістр**

Харків 2020 р.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фахове випробування для абітурієнтів, що підвищують кваліфікаційний рівень за фахом 133 «Галузеве машинобудування» (освітня програма «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання») містить у собі основні курси, які входять у підготовку бакалаврів.

1.1 Мета фахового випробування: перевірка та оцінка знань абітурієнтів з професійно-орієнтованих дисциплін і дисциплін на вибір вищого навчального закладу.

1.2. Абітурієнт повинен знати:

- основні принципи і закони механіки, а також їхні математичні вираження;
- конструкції машин, вузлів, механізмів, пристроїв, обладнання, які використовуються у сучасному дорожньо-будівельному виробництві;
- основні засади розрахунків машин та механізмів для будівництва і утримання автомобільних доріг, підйомно-транспортних машин і механізмів;
- основні принципи організації експлуатації та ремонту дорожньо-будівельних машин і механізмів.

1.3. Абітурієнт повинен уміти:

- розробляти та аналізувати структурні та кінематичні схеми машин, вузлів, механізмів, пристроїв, обладнання;
- конструювати окремі вузли, механізмів, пристроїв, обладнання, виконувати розрахунки на міцність, довговічність; використовуючи обчислювальну техніку;
- розробляти плани ТО і ремонту машин, планувати постачання запасних частин, розробляти технологічні карти обробки деталей при їх ремонтах;
- виконувати розрахунки з визначення економічно ефективних, конкурентоздатних технологій та засобів механізації;
- користуватися довідковою й навчальною літературою, знаходити інші джерела інформації та працювати з ними.

Основна частина

Питання по професійно-орієнтованим дисциплінам

1 Машини для грабарств

Класифікація машин для грабарств(МЗР). Основні показники та параметри МЗР. Області раціонального застосування МЗР. Класифікація фунтів. Основні характеристики ґрунтів. Методи визначення опорів різанню ґрунту. Параметри типових робочих органів МЗР. Опор копанню відвальним робочим органом. Опору копанню ковшевим робочим органом. Класифікація енергосилових установок МЗР і їхні структурні схеми. Характеристики дизельного двигуна. Системи керування робочим устаткуванням МЗР. Визначення тягового зусилля колісного рушія. Визначення тягового зусилля

гусеничного рушія. Методика виконання тягового розрахунку землерійно-транспортної машини. Методи розрахунку привода керування та визначення силової картини навантаження робочого встаткування бульдозера. Методи розрахунку привода керування та визначення силової картини навантаження робочого встаткування скрепера. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого встаткування розпушувача. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого встаткування одноковшевого канатно-блочного екскаватора. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого встаткування екскаватора-драглайна. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого встаткування одноковшевого гідравлічного екскаватора. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого встаткування автогрейдера. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого встаткування роторного екскаватора. Методи розрахунку привода керування й визначення силової картини навантаження робочого встаткування ланцюгового екскаватора.

2 Дорожні машини

Технологія ведення робіт з видобутку кам'яних матеріалів. Основи теорії руйнування порід ударом. Визначення основних параметрів перфораторів. Визначення основних параметрів верстатів ударно- канатного буравлення. Основи теорії дроблення Ритенгера. Основи теорії дроблення В. Л. Кирпичова. Основи теорії дроблення Ф. Бонда. Визначення кута захоплення щоківних дробарок . Визначення частоти обертання ексцентрикового вала щоківних дробарок. Визначення продуктивності і потужності привода щоківних дробарок. Визначення максимального зусилля дроблення при роботі щоківних дробарок. Розрахунок станини щоківних дробарок на міцність. Розрахунок рухливої щоки, ексцентрикового вала і розпіркою плити на міцність. Визначення числа обертів ексцентрикової втулки конусної дробарки. Визначення кута захоплення і продуктивності хвильової дробарки. Розрахунок потужності приводу валкової дробарки. Вибір параметрів дробарок ударної дії. Визначення оптимальної швидкості обертання і ступені заповнення барабана кульового млина. Розрахунок потужності і продуктивності кульового млина. Визначення частоти обертання вала і потужності привода ексцентрикового грохоту. Розрахунок маси противаги і вибір маховика ексцентрикового грохоту. Визначення параметра вібраційного грохоту. Розрахунок продуктивності вібраційного грохоту. Визначення основних параметрів дорожньої фрези. Розрахунок продуктивності дорожньої фрези. Розрахунок потужності привода ґрунтозмішувальної машини. Визначення маси замісу і геометричних параметрів дволопатевого змішувача. Розрахунок потужності привода дволопатевого змішувача. Розрахунок вала і кронштейна порожнини лопатевого змішувача на міцність. Розрахунок потужності привода сушильного барабана. Розрахунок сушильного барабана на міцність. Розрахунок твердих

компенсаторів сушильного барабана. Визначення параметрів гравітаційних бетонозмішувачів. Розрахунок бетонозмішувачів примусового змішування. Визначення продуктивності бетонозмішувача. Визначення опорів при роботі асфальтоукладальника. Визначення потужності асфальтоукладальників. Розрахунок продуктивності асфальтоукладальників. Визначення потужності привода профілювальника основи. Визначення параметрів бетонообробної машини. Розрахунок потужності привода бетонообробної машини. Визначення потужності привода розподільника цементобетонної суміші. Фізичні основи процесу ущільнення. Методи ущільнення дорожніх покриттів. Основи теорії ущільнення матеріалу катками із твердими вальцями. Міри боротьби з хвилеутворенням при ущільненні матеріалів. Визначення потужності двигуна катка з твердими вальцями. Розрахунок продуктивності катка. Розрахунок на міцність основних частин катка. Пневмокатки, область застосування і вибір основних параметрів. Визначення кількості тепла, необхідного для роботи сушильного барабана. Визначення температур гарячих газів по зонах сушильного барабана. Тепловий баланс сушильного барабана. Визначення вартового витрати палива. Визначення потужності і продуктивності підмітально-прибиральних машин. Розрахунок плужного снігоочисника.

3 Підйомно-транспортні машини та механізми

Приводи ПТМ. Класифікація та характеристика основних приводів вантажопідйомних машин. Приводи: ручний, гідравлічний, від двигуна внутрішнього згоряння, пневматичного, електричного. Типи кранових електродвигунів постійного та змінного струму. Регульовальні характеристики кранових двигунів. Визначення середнього пускового моменту асинхронних двигунів з короткозамкненим та фазовим ротором. Гідродинамічні муфти та трансформатори: пристрій, робота, галузь застосування, робочі характеристики. Механізми ПТМ. Механізми підйому кранів. Класифікація, схеми, конструкція. Розрахунок потужності двигуна. Перевірка двигуна на пусковий момент та нагрів. Визначення розрахункового гальмівного моменту та вибір гальма. Вивчення часу розгону та гальмування. Порядок розрахунку механізмів підйому. Види розрахунків: попередній, перевірочний, уточнений. Механізми пересування кранів та кранових візків. Класифікація схеми, пристрій рельсових та безрейкових механізмів пересування. Загальна характеристика та конструкція основних елементів механізму пересування. Конструкція, матеріали, технологія виготовлення, галузь застосування, установка та експлуатація металевих ходових коліс. Розрахунок металевих рухомих коліс на контактну міцність та довговічність. Опір пересування кранів та кранових візків на рельсових шляхах. Визначення статичної потужності двигунів. Перевірка двигунів на пусковий момент та на нагрів. Визначення розрахункового значення гальмівного моменту та вибір гальма. Перевірка запасу зчеплення привідних ходових коліс з рейками в процесі пуску та гальмуванні кранів. Порядок розрахунку механізму пересування. Розрахунок та компоновальне проектування механізмів повороту та зміни вильоту кранів. Механізми повороту кранів. Класифікація, основні схеми, конструкція та розрахунок.

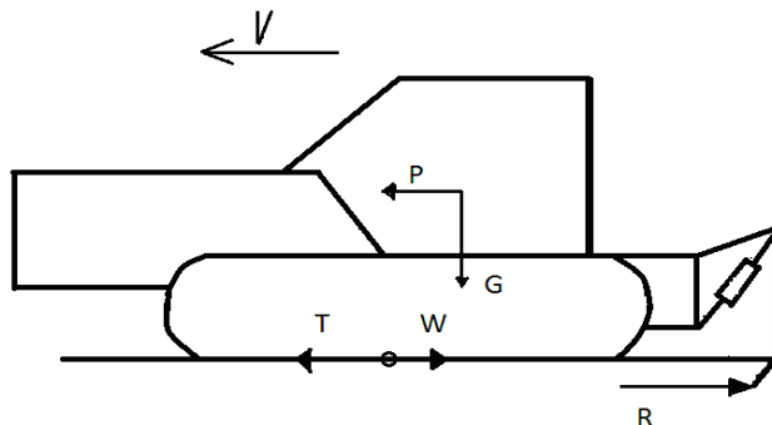
4 Експлуатація будівельних і дорожніх машин

Пояснити поняття системи технічного обслуговування БДМ. Технічне обслуговування системи охолодження БДМ. Технічне обслуговування стартера двигунів БДМ. Для чого призначена комплексна система технічного обслуговування БДМ. Вимірювання компресії двигунів БДМ. Технічне обслуговування генератора двигунів БДМ. Пояснить термін технічне обслуговування БДМ. Технічне обслуговування акумуляторної батареї БДМ. Технічне обслуговування пневмоприводу гальм БДМ. Пояснить термін поточний ремонт БДМ. Технічне обслуговування системи живлення двигунів БДМ. Технічне обслуговування гідроприводу БДМ, Пояснить термін капітальний ремонт БДМ. Технічне обслуговування системи змащення БДМ. Визначення технічного стану шин БДМ. Стратегії системи технічного обслуговування БДМ. Види несправностей двигунів БДМ в залежності від димності і відпрацьованих газів. Значення та перевірка тиску повітря в шинах БДМ. Види технічного обслуговування БДМ. Перевірка теплового зазору в газорозподільному механізмі двигунів БДМ. Перевірка люфту рульового механізму БДМ. Задачі діагностування БДМ. Визначення ступеня зарядженості акумуляторної батареї по густині електроліту. Перевірка загального стану гідроприводу коробки переміни передач БДМ. Види діагностування БДМ. Вимірювання димності відпрацьованих газів двигунів БДМ. Визначення подачі насоса коробки переміни передач БДМ. Мета діагностування БДМ. Вимірювання тиску в головній магістралі системи змащення БДМ. Значення та перевірка зазорів гальмівної системи БДМ. Пояснить поняття поточний ремонт БДМ. Значення та перевірка натягу приводних ременів БДМ. Заміна мастила в гідроприводі БДМ. Види та періодичність технічного обслуговування БДМ. Перевірка запуску двигуна БДМ. Перевірка загального стану системи механізму навіски робочих органів БДМ. Методи виконання капітального ремонту БДМ. Фактори ,які впливають на збільшення димності відпрацьованих газів двигунів БДМ. Перевірка герметичності гідроприводу БДМ. Опишіть початкову стадію ремонтно-обслуговуючої операції на БДМ. Визначення ступеня зарядженості акумуляторної батареї по її напрузі. Визначення подачі насоса в механізмі навіски робочих органів БДМ. Миючі агрегати БДМ. Вимірювання компресії двигунів БДМ. Визначення герметичності магістралі мастила в гідророзподільному механізмі навіски робочого обладнання БДМ. Приведіть основні технічні характеристики мобільних миючих агрегатів. Контроль рівня та щільності електроліту в акумуляторних батареях. Перевірка тиску зпрацювання запобіжного клапану в пневмосистемі БДМ. Додаткове обладнання миючих агрегатів для обслуговування БДМ. Послідовність перевірки системи охолодження двигунів БДМ. Перевірка тиску зпрацювання автомату золотникового розподільного механізму навіски робочих органів БДМ. Об'єкти очистки при технічному обслуговуванні БДМ. Послідовність перевірки системи змащування БДМ. Перевірка загального стану системи управління БДМ. Технологія очистки БДМ. Послідовність перевірки системи живлення БДМ. Порядок визначення подачі насоса в системі управління БДМ. Що таке діагностування БДМ. В чому полягає суть оцінки технічного стану БДМ по

зовнішнім признакам несправностей. Визначення тиску зпрацювання запобіжного клапану в системі управління БДМ. Послідовність процесу діагностування БДМ. Схема зон прослуховування стуків в двигунах БДМ. Що необхідно мати для проведення робіт з технічного обслуговування БДМ. З яких елементів складається пост інструментального діагностування БДМ. Характер стуків і можливі несправності двигунів БДМ. Попередження кількісних втрат палива БДМ. Напрямки зниження трудоемкості діагностування БДМ. Причини зниження компресії в двигуні БДМ. Попередження кількісних втрат мастила в двигуні БДМ. Контрольно-вимірювальні прилади для діагностування БДМ. Послідовність вимірювання компресії в двигунах БДМ. Попередження кількісних втрат змащувальних матеріалів в трансмісії БДМ. Технічне обслуговування освітлення, світлової та звукової сигналізації БДМ. Визначення прориву картерних газів в двигунах БДМ. Послідовність перевірки натягу гайок шпильок блока циліндра двигунів БДМ Технічне обслуговування та перевірка параметрів указників повороту, аварійної сигналізації та знаків попередження в проблісковому режимі БДМ. Будова індикатора діагностування ,КІ - 13671. Заміна та перевірка рівня мастила БДМ. Діагностування трансмісії БДМ. Нормативні значення прориву картерних газів в двигунах БДМ. Процес очистки ротора БДМ. Діагностування робочих органів БДМ. Нормативні значення тиску мастила в головній магістралі БДМ. Технічне обслуговування трансмісії БДМ. Діагностування електрообладнання БДМ. Чим може бути викликано зниження тиску мастила в магістралі БДМ. Технічне обслуговування БДМ при низьких температурах. Діагностування гідроприводу БДМ. Стаціонарні та пересувні засоби ремонту БДМ. Визначення необхідності в пересувних засобах обслуговування БДМ.

Типові задачі

1. Розрахуйте навантаження на зуб одностійкового розпушувача при ударі об тверду перешкоду при вихідних даних:



- маса розпушувача $m=14\text{т}$;
- сила ваги розпушувача $G=140\text{кН}$;
- коефіцієнт зчеплення рушіїв з ґрунтом $\varphi=0,9$;
- коефіцієнт опору перекочуванню $\gamma=0,1$;
- початкова швидкість $V=1,0\text{м/с}$;

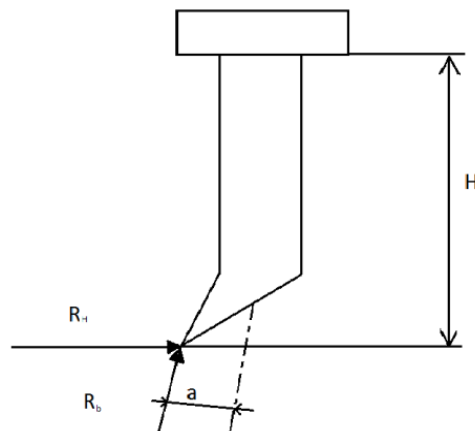
- твердість робочого встаткування та перешкоди $C=7000$ кН/м.

2. Розрахуйте інерційні зусилля, що діють на причіпний скрепер і тягач, якщо маси тягача T , і скрепера $T_{ск}$ відповідно рівні 10т і 11т; інтенсивність зростання опору копанню ґрунту $A=150$ кН/м; початкова швидкість руху машини $V=1,0$ м/с.

3. Розрахуйте потужність, споживану ротором траншейного екскаватора, якщо площа поперечного перерізу траншеї $F=1,12$ м²; питомий опір копанню ґрунту $K_1=0,2$ МПа; швидкість пересування екскаватора $V=0,03$ м/с; КПД привода ротора $\eta=0,7$. Розрахуйте й зобразите графік зміни швидкості пересування екскаватора при знайденій раніше потужності зі зміною питомого опору копанню ґрунту від 0,15 до 0,3 МПа.

4. Розрахуйте інерційне навантаження на автогрейдер при ударі відвала об каналізаційний люк, якщо маса автогрейдера $m=9,5$ т; швидкість пересування $V=1,9$ м/с; загальна твердість перешкоди й автогрейдера $C=800$ кН/м. Укажіть найбільш імовірні поломки робочого встаткування автогрейдера.

5. Розрахуйте згинальні моменти в небезпечному перерізі стійки рыхлителя при вихідних даних:



- горизонтальне зусилля на зубі $R_H = T_{\phi} - W_f + V \cdot \sqrt{cm}$;

- бічне зусилля на зубі $R_B = 0,5 R_H$; $H=0,8$ м; $a=0,2$ м

тягове зусилля й опір перекочуванню $T_{\phi}=100$ кН; $W_f=10$ кН;

- початкова швидкість $V=1,0$ м/с;

- жорсткість робочого встаткування й маса машини $C=7000$ кН/м; $m=14,0$ т.

6. Розрахуйте зусилля, необхідне для висування задньої стінки скрепера, якщо обсяг ґрунту в ковші $V_{гр}=8$ м³; об'ємна маса пухкого ґрунту $\gamma_p=1,5$ т/м³; сила ваги стінки ($G=10$ кН; коефіцієнт опору її перекочуванню $\omega=0,15$; коефіцієнт тертя ґрунту об сталь $\mu_2=0,2$; висота ковша $H=1,4$ м; ширина ковша $B=2,65$ м.

7. Розрахуйте й зобразите на графіку, як змінюється горизонтальне зусилля на відвалі бульдозера (з урахуванням інерційного зусилля) при зміні твердості робочого встаткування й перешкоди від 150 кН/м до 10000кН/м,

якщо тягове зусилля трактора $T_{\phi}=100\text{кН}$; опір перекочуванню машини $W_{\Gamma}=14\text{кН}$; маса бульдозера $m=14\text{т}$; швидкість його пересування $V=1,0\text{м/с}$.

8. Виконати розрахунок станини щоккових дробарок на міцність.
9. Виконати розрахунок рухливої щоки, ексцентрикового вала і розпиркою плити на міцність.
10. Виконати розрахунок потужності приводу валкової дробарки.
11. Виконати розрахунок потужності і продуктивності кульового млина.
12. Виконати розрахунок маси противаги і вибір маховика ексцентрикового грохоту.
13. Виконати розрахунок потужності привода сушильного барабана.
14. Виконати розрахунок бетонозмішувачів примусового змішування.
15. Виконати розрахунок продуктивності асфальтоукладальників.
16. Виконати розрахунок продуктивності катка.
17. Визначити кількість тепла, необхідного для роботи сушильного барабана.
18. Виконати розрахунок зусиль у канаті механізму підйому вантажу.
19. Виконати заміну канату механізму підйому вантажу баштового крану.
20. Виконати розрахунок потужності електродвигуна та обрати двигун для механізму підйому вантажу баштового крану.
21. Виконати розрахунок та обрати редуктор типу Ц2 механізму підйому вантажу.
22. Виконати розрахунок вантажного барабану.
23. Виконати розрахунок гальмівного моменту та обрати гальмо типу ТКТ.
24. Розрахувати крутний момент та обрати запобіжну муфту швидкохідного валу редуктора.
25. Виконати розрахунок та обрати крюкову підвіску механізму підйому вантажу.
26. Визначити опір пересування та обрати двигун для механізму пересування мостового крану.
27. Виконати розрахунок навантажень діючих на стрілу баштового крану та визначити розміри перетину стріли.
28. Визначити кількість пересувних станцій обслуговування при умовах: трудомісткість для пересувних станцій - 2700 чол.-год., тривалість сезону 218 робочих днів, режим роботи шестиденний.
29. Розрахувати річні витрати палива для парку БДМ при таких умовах: тривалість сезону - 201 робочих днів, автогрейдер ДЗ-98 -12 шт., бульдозер ДЗ-42 - 20 шт.
30. Визначити кількість пересувних станцій обслуговування за таких умов: трудомісткість для станцій - 12300 чол.-год., тривалість сезону -189 робочих днів, режим роботи - шестиденний.
31. Розрахувати річні витрати палива для автогрейдера ДЗ-99 - 8 шт., якщо кількість робочих днів у сезоні - 200.
32. Розрахувати річну кількість ТО-1 для 17 автогрейдерів ДЗ-99 при тривалості сезону —178 робочих днів.

33. Визначити виробничу площину дільниці зварювання, якщо трудомісткість робіт - 500 чол.-год., режим роботи п'ятиденний. Визначити річну трудомісткість обслуговувань для скрепера ДЗ-32, якщо кількість робочих днів у сезоні - 187.

34. Визначити річну трудомісткість обслуговувань для екскаваторів ЕО - 4112, якщо кількість робочих днів у сезоні - 159.

2. ПРИКЛАД ЗАВДАНЬ ДЛЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

БІЛЕТ

1. Визначити потужність, необхідну для переміщення крану масою 18 т з швидкістю 0,3 м/с (к.к.д. привода 0,85).

2. Визначити передаточне відношення коробки зміни передач автогрейдера, якщо її вихідний вал обертається з частотою $n_{\text{вв}}=1000 \text{ хв}^{-1}$, проміжний – 1400 хв^{-1} , а вхідний – 2460 хв^{-1} .

3. Визначити зусилля, необхідне для висування задньої стінки скрепера, якщо обсяг ґрунту в ковші $V_{\text{гр}}=8 \text{ м}^3$; об'ємна маса пухкого ґрунту $\gamma_p=1,5 \text{ т/м}^3$; сила ваги стінки ($G=10 \text{ кН}$; коефіцієнт опору її перекочуванню $\omega=0,15$; коефіцієнт тертя фунту об сталь $\mu_2=0,2$; висота ковша $H=1,4 \text{ м}$; ширина ковша $B=2,65 \text{ м}$.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ

Фахове випробування проводиться шляхом перевірки теоретичних та практичних вмінь загальною тривалістю три аудиторні години (по дві години на теоретичну та практичну частину).

Після перевірки розв'язання всіх завдань визначається сума нарахованих балів (від 100 до 200). Вступник допускається до участі в конкурсному відборі, якщо кількість балів фахового вступного випробування складає не менше 100 балів для вступу на навчання за кошти фізичних та/або юридичних осіб та 140 балів для вступу на навчання за державним замовленням (за 200-бальною шкалою).

4. ЛІТЕРАТУРА

1. Землеройно - транспортные машины. Холодов А.М., Ничке В.В., Назаров Л.В. - Харьков. Вища школа. 1982.

2. Баловнев В.І., Єрмилов А.Б. і ін.; Підзаг. ред. Баловнева В.І. Дорожньо-будівельні машини і комплекси. М.: Машинобудування, 1988.- 384с.

3. Артем'єв К.А., Алексеева Т.В. і ін. Дорожні машини: У 2-х частинах. Ч.ІІ. Машини для устрою дорожніх покриттів. М.: Машинобудування, 1982.- 396с.

4. Назаренко І.І. Машини для виробництва будівельних матеріалів. Підручник -К.: КНУБА, 1999.-488с.

5. Хмарал.А., КравецьС.В., НазаровЛ.В., НічкеВ.В. таін. Машини для земляних робіт. Рівне Дніпропетровськ - Харків, 2009. 2100 с.

6. Григоров О.В., Петренко Н. О.Вантажопідйомні машини: Навч.посібник.-Харків: НТУ «ХПІ», 2006.-304 с.

7. Гайдамака В.Ф. Грузоподъемные машины: Учебник.- К.: Вища школа, 1989.

8. Иванченко Ф.К. Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин. - К.: Вища школа, 1988.

9. Вайсон А.А. Подъемно-транспортные машины. М. Машиностроение, 1989.

10. Справочник по кранам, Т.1,2./М.М.Гохберг и др./ - М.: Машиностроение, 1989.

11. Абрамович М.И. и др. Грузоподъемные краны промышленных предприятий. Справочник. - М.,: Машиностроение, 1989.

12. Краснокутський В.М., Косолапов В.Б., Разарьонов Л.В. «Експлуатація будівельних і дорожніх машин. Навчальний посібник. Харків, ХНАДУ - 2011

13. Полянський С.К. Експлуатація будівельних машин. К.: Вища шк.-1986.

14. Шелюбський Б.В., Ткаченко В.Г. Технічна експлуатація дорожніх машин. Довідник.-М. :Транспорт, 1986.

Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри Будівельних і дорожніх машин, протокол № 6 від «29» січня 2020 р.

Завідувач кафедрою, доц.

Шевченко В.О.

Затверджено на засіданні Вченої ради механічного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, протокол № 6 від «14» лютого 2020 р.

Декан механічного факультету, проф.

Кириченко І.Г.