



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти та науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий механічний інститут
Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,
сільськогосподарських машин і обладнання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи
Лагоднюк О. А.

“ _____ ” _____ 2018 року

02-01-34

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**Дослідження експлуатаційних властивостей машин і
обладнання**

Research of operating properties of machines and equipment

спеціальність

133 Галузеве машинобудування

specialty

Engineering Sector

спеціалізація

«Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні,
меліоративні машини і обладнання»;
«Обладнання хімічних виробництв і
підприємств будівельних матеріалів», «Машини
та обладнання сільськогосподарського
виробництва»

specialization

Lifting, Road Construction and Reclamation
Machines and Equipment (Mining); Equipment for
Chemical Manufactures and Enterprises of
Construction Materials; "Machinery and equipment
for agricultural production"

Рівне 2018 рік

Робоча програма з дисципліни «Дослідження експлуатаційних властивостей машин і обладнання» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування», галузь знань – 13 «Механічна інженерія». Рівне, НУВГП, 2017 рік. - 13 сторінок.

Розробник: д.т.н., проф., професор кафедри БДМСМ і О НУВГП Налобіна О.О.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Протокол № 11 від 6 березня 2018 року

Завідувач кафедри
д.т.н., професор

С.В. Кравець

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Протокол від “ 6 ” березня 2018 року № 7

Голова науково-методичної комісії, д.т.н., проф.

С.В. Кравець



Вступ

Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження експлуатаційних властивостей машин і обладнання» складена відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» галузь знань – 13 Механічна інженерія.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є експлуатаційні властивості машин, методика їхнього аналізу та напрямки дослідження експлуатаційних показників.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Дослідження експлуатаційних властивостей машин і обладнання» є складовою частиною циклу фундаментальної підготовки студентів за спеціальністю «Галузеве машинобудування».

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Базові машини», «Динаміка робочих процесів машин та обладнання», «Приводи будівельних машин та обладнання», «Методологія наукових досліджень».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Одним із шляхів підвищення продуктивності праці є підвищення якості машин. Показники якості машин, у значній мірі визначаються показниками їхніх експлуатаційних властивостей, які характеризують ефективність використання даних машин в певних умовах експлуатації. Зазначені властивості дозволяють порівнювати машини між собою і оцінювати наскільки їхні основні параметри та конструкція відповідають вимогам експлуатації.

У ході вивчення дисципліни значна увага приділена вивченню тяговошвидкісних характеристик машин, які у значній мірі визначають їхню продуктивність. Розглядаються способи, що дають можливість підвищити продуктивність машин, зменшити



питомі приведені витрати на їхню експлуатацію. Вивчення даної дисципліни дозволяє студентам вирішувати проблему підвищення ефективності машин шляхом аналізу експлуатаційних властивостей.

Ключові слова: Тягово-швидкісні характеристики, показники, продуктивність, надійність, машина, властивість.

Anotacia

One of ways of increase of the labour productivity there is upgrading of machines. The indexes of quality of machines, in a considerable measure determined by the indexes of their operating properties, that characterize efficiency of the use of these machines in certain external environments. The marked properties allow to compare machines inter se and estimate as far as their basic parameters and construction answer the requirements of exploitation. During the study of discipline considerable attention is spared to the study of hauling - speed descriptions of machines, that in a considerable measure determine their productivity. Methods, that give an opportunity to promote the productivity of machines, decrease the specific brought charges over on their exploitation, are examined. The study of this discipline allows to the students to solve problem increase of efficiency of machines by the analysis of operating properties.

Keywords: Hauling-speed descriptions, indexes, productivity, reliability, machine, property



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів 7,0	Галузь знань 13 Механічна інженерія	нормативна	
Модулів -1		Рік підготовки	
Змістових модулів 2	Спеціальність 133	5-й	6-й
Загальна кількість годин :	Галузеве машинобудування	Семестр	
		10-й	12-й
Денна форма- 210 Заочна форма -210	Спеціалізація «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання»;	Лекції	
		36	4
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 2 самостійної роботи студента -3	Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів», «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва».	Практичні, семінарські	
		34	10
		Самостійна робота	
		90	146
		Індивідуальні завдання	
		50	50
	Рівень вищої освіти: магістр	Вид контролю екзамен	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): Для денної форми навчання – 50%. Для заочної форми навчання - 7,14%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомитись із основними експлуатаційними властивостями машин та напрямками оптимізації робочого процесу машин з покращеними показниками експлуатаційних властивостей.

Завдання:

- Ознайомитись із способами оцінки ефективності машин;
- Ознайомитись із комплексом експлуатаційних властивостей;
- Ознайомитись із тяговими і швидкісними властивостями машин;



- Ознайомитись із напрямками інтенсифікації робочого обладнання машин;

- Ознайомитись із методиками визначення ефективності машин і шляхами її підвищення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- Показники експлуатаційних властивостей машин;

- Основи розрахунків з раціонального комплектування і використання машин;

- Методи розрахунку тягового балансу;

- Методи розрахунку тягових і швидкісних характеристик;

- Методи оцінювання паливної економічності машин;

- Методику аналізу окремих видів продуктивності;

- Методики визначення ефективності.

вміти:

- Розраховувати тягові параметри колісних і гусеничних машин;

- Будувати тягові характеристики колісних і гусеничних машин;

- Проводити оцінювання паливної економічності машин.

- Розробляти та здійснювати заходи щодо скорочення енерговитрат на роботи, які виконують машини.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Експлуатаційні властивості

Змістовний модуль 1. Основні експлуатаційні властивості машин

Тема 1. Режими роботи машини. Режими роботи за часом. Режими роботи машин за інтенсивністю силового навантаження. Основні експлуатаційні властивості машин. Опір робочих машин. Тяговий опір агрегату. Експлуатаційні властивості агрегатів. Технологічні властивості. Енергетичні властивості. Техніко-економічні властивості. Ергономічні властивості. Маневрові властивості. Технічні властивості.

Тема 2. Виробничі процеси і загальна характеристика МТА. Основні поняття. Класифікація агрегатів. Питомий опір агрегату. Заходи щодо зменшення тягового опору агрегатів.



Тема 3. Експлуатаційні властивості мобільних енергетичних засобів.

Експлуатаційні властивості двигунів мобільних енергетичних засобів. Рівняння руху агрегату. Рушійна сила агрегату та її залежність від ґрунтових умов. Тягове зусилля трактора. Швидкість руху агрегату. Баланс потужності трактора. Тягові характеристики трактора. Тяговий ККД. Шляхи покращення експлуатаційних властивостей мобільних енергетичних засобів.

Тема 4. Розробка потенційних тягових характеристик сучасних тракторів та їхній аналіз. Реалізація потужності. Аналіз характеристик сучасних тракторів. Оптимальне тягове зусилля. Потенційна тягова характеристика. Приклад потенційної тягової характеристики.

Тема 5. Побудова тягових характеристик. Визначення недостаючих конструктивних параметрів трактора. Тяговий та паливно-економічний розрахунок.

Змістовний модуль 2. Дослідження експлуатаційних характеристик.

Тема 6. Аналіз напрямків досліджень машин із використанням тягово-експлуатаційних характеристик. Аналіз чинних способів тягових випробувань. Вплив тягових і експлуатаційних характеристик на їхню продуктивність. Використання тягових та потужнісних резервів машин.

Тема 7. Прохідність та паливна економічність колісних і гусеничних машин. Основні поняття та визначення. Профільна прохідність. Подолання колесом перепонів. Опорно-зчіпна прохідність. Вплив гусеничного рушія на прохідність. Вплив привода на прохідність.

Тема 8. Визначення параметрів землерийних машин залежно від умов експлуатації. Формування залежностей зв'язку між основними параметрами об'єктів техніки. Визначення



оптимальних параметрів машин залежно від умов експлуатації.
Вибір землерийних машин залежно від умов експлуатації.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усьо- го	у тому числі					Усьо- го	у тому числі				
		л	п.р	л.р	інд	с.р		л	п.р	л.р	інд	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовний модуль 1. Основні експлуатаційні властивості машин												
Тема 1. Режим роботи машини	6	2	4	-	-	-	12	-	2	-	-	10
Тема 2. Виробничі процеси. Загальна характеристика МТА	6	2	2	-	-	-	20	-	-	-	-	20
Тема 3. Експлуатаційні властивості мобільних засобів	26	4	2	-	-	10	12	2	-	-	-	10
Тема 4. Розробка потенційних тягових характеристик сучасних тракторів та їхній аналіз	18	4	4	-	-	10	10	-	-	-	-	10
Тема 5. Побудова тягових характеристик	54	6	10	-	50	20	66	2	4	-	50	10
Разом за змістовним модулем 1	130	18	22	-	50	40	120	4	6	-	50	60
Змістовний модуль 2. Дослідження експлуатаційних характеристик												
Тема 6. Аналіз напрямків досліджень машин із використанням тяговоексплуатаційних характеристик.	20	6	2	-	-	10	30	-	-	-	-	30
Тема 7. Прокідність та паливна економічність колісних і гусеничних машин	28	4	4	-	-	20	30	-	2	-	-	28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 8. Визначення параметрів землерийних машин залежно від умов експлуатації	32	8	6	-	-	20	30	-	2	-	-	28
Разом за змістовним модулем 2	80	18	12	-	-	50	90	-	4	-	-	86
Всього	210	36	34	-	50	90	210	4	10	-	50	146

5. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1	Розрахунок і дослідження продуктивності машин	4	2
2	Розрахунок основних техніко-експлуатаційних параметрів машин	2	-
3	Аналіз рушійної агрегат сили	2	-
4	Побудова потенційної тягової характеристики	4	
1	2	3	4
5	Побудова тягово-швидкісних характеристик	10	4
6	Використання тягових та потужнісних резервів машин	2	
7	Прохідність та паливна економічність колісних і гусеничних машин	4	2
8	Визначення параметрів землерийних машин залежно від умов експлуатації	6	2
Всього		34	10

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

підготовка до аудиторних занять – 35 години (0,5 год/1 год. занять);

підготовка до контрольних заходів – 42 годин (6 год. на 1 кредит ЄКТС).

опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях - 13 години;



6.1. Завдання для самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Режими роботи машини	-	10
1	Виробничі процеси. Загальна характеристика МТА	-	20
2	Експлуатаційні властивості мобільних засобів	10	10
3	Розробка потенційних тягових характеристик сучасних тракторів та їхній аналіз	10	10
4	Побудова тягових характеристик	70	60
5	Використання тягових та потужнісних резервів машин	10	30
6	Прохідність та паливна економічність колісних і гусеничних машин	20	28
7	Визначення параметрів землерийних машин залежно від умов експлуатації	20	28
Разом		140	196

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Назва: курсова робота на тему: «Побудова тягово-швидкісної характеристики трактора».

Обсяг: пояснювальна записка та креслення.

Структура: пояснювальна записка – 30-40 стор., графічна частина – 1 лист формату А 1.

Зміст:

1. Розрахунок трактора
 - 1.1. Тяговий розрахунок трактора
 - 1.1.1. Розрахунок ваги трактора.
 - 1.1.2. Розрахунок механічного ККД трансмісії.
 - 1.1.3. Розрахунок номінальної експлуатаційної потужності трактора.
 - 1.1.4. Розрахунок енергонасиченості трактора.



- 1.1.5. Розрахунок передаточних чисел трансмісії.
- 1.2. Розрахунок регуляторної характеристики дизеля.
- 1.3. Розрахунок тягової характеристики трактора.
 - 1.3.1. Розрахунок дотичної сили тяги.
 - 1.3.2. Розрахунок зусилля на крюку.
 - 1.3.3. Розрахунок кривої буксування.
 - 1.3.4. Розрахунок теоретичних швидкостей за передачами.
 - 1.3.5. Розрахунок дійсних швидкостей руху.
 - 1.3.6. Розрахунок тягової потужності.
 - 1.3.7. Розрахунок питомої крюкової витрати палива.

Креслення – побудова тягово-швидкісної характеристики.

Вимоги.

До виконання: пояснювальна записка оформлюється на листах формату А 4, 14пп, інтервал 1,5 мм.

Поля: верхнє, нижнє – 20 мм; праве – 25 мм, ліве – 1,5 мм.

Комплектація: титул, завдання, зміст, основний текст, література.

До оцінювання: представлена курсова робота оцінюється максимум у 60 балів;

Захист студентом курсової роботи – 40 балів.

8. Методи навчання

Лекційні заняття проводяться із застосуванням методів активного навчання, використовується конспект лекцій, рисунки, стандарти.

9. Методи контролю

Контроль знань здійснюється наступним чином:

- захист самостійно виконаних практичних задач за темами № 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8.
- Контроль лекційного матеріалу(перевірка конспекту лекцій).
- Проведення модульного контролю (2 модуля) – тестовий контроль.
- Здача екзамену.



10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовний модуль 1					Змістовний модуль 2			40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
7	7	7	7	7	8	8	9		

Для курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 30 балів	до 30 балів	40 балів	100 балів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка за національною школою		Примітка
1	2		3
90 – 100	відмінно	„5”	„зараховано”
82 – 89	дуже добре	„4”	
74 – 81	добре	„4”	
64 – 73	задовільно	„3”	
60 – 63	достатньо	„3”	
1	2		3
35 – 59	незадовільно	„2”	„не зараховано” з можливістю перездачі
0 – 34	незадовільно	„2”	„не зараховано” з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Налобіна О.О. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Дослідження експлуатаційних властивостей машин і обладнання» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування», галузь знань – 13 «Механічна інженерія». Ступінь підготовки - Магістр. Професійні спеціалізації: «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання»; «Обладнання



хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів», «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»/ О.О. Налобіна, Д.Л. Серілко. – Рівне, НУВГП. – 2018. – 60 с.

2. Гавриш, В. С. Романюк, В. І. та Хітров, І. О. та Голотюк, М. В. (2016) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до виконання розділу дипломного проекту з навчальної дисципліни “Виробнича експлуатація і ремонт машин та обладнання” для студентів напряму підготовки 6.050503 „Машинобудування” спеціальності. 7.(8.)05050308, “Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання” денної та заочної форм навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua>

12. Рекомендована література

Базова

1. Кутьков Г.М. Тяговая динамика тракторов/Г.М. Кутьков. – М.: Машиностроение, 1980. – 215 с.
2. Романюк В.І. Виробнича експлуатація і ремонт машин та обладнання/В.І. Романюк, В.С. Гавриш, І.О. Хітров, Ю.А. Кононов, М.В. Голотюк//Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2016. – 290 с.
3. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка/С.А. Иофинов, Г.П. Ляшко. – М.:Колос, 1984. – 351 с.
4. Аллилуев В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка/ В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, В.М. Михеев. – М.: Изд-во Агропромиздат, 1991. – 367 с.
5. Алексеева Т.В. Дорожные машины. Часть 1. Машины для земляных работ/Т.В. Алексеева, К.А. Артемьев, А.А. Бромберг. – М.: Машиностроение, 1972. – 504 с.

Допоміжна

1. Водяник І.І. Експлуатаційні властивості тракторів і автомобілів/ І.І. Водяник. – К.: Урожай, 1994. – 224 с.
2. Ільченко В.Ю. Довідник експлуатації машинно-тракторного парку/В.Ю. Ільченко, П.І. Карасьов, А.С. Лімонт. – К.: Урожай, 1987. – 388 с.



13. Інформаційні ресурси

1. TRAKTOR. BOOK. COM. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://traktorbook.com>
2. Google Play [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com>
3. Строительная техника [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.htz.ru>
4. Сельхозтехник. Каталог техники. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://selhoztehnik.com>





Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування