


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Кафедра агроінженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 О.С. Пушка

“1” 09 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТРАКТОРИ І АВТОМОБІЛІ

Освітній рівень: бакалавр

Галузь знань: 20 Аграрні науки і продовольство

Спеціальність: 208 Агроінженерія


Освітня програма: Агроінженерія

Факультет: інженерно-технологічний


Умань – 2020 р.

Робоча програма навчальної дисципліни “Трактори і автомобілі”, для здобувачів вищої освіти спеціальності 208 “Агроінженерія” освітньої програми Агроінженерія.– Умань: Уманський НУС.–2020 р. – 26 с.

Розробники:


 Пушка О. С., канд. техн. наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри агроінженерії
Протокол № 1 від “30” серпня 2020 року

Завідувач кафедри  (Войтік А.В.)
“30” серпня 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технологічного факультету

Протокол № 1 від “1” вересня 2020 року

Голова  (І.Л. Заморська)
“1” вересня 2020 року

©Пушка О.С., 2020 рік
©Уманський НУС, 2020 рік

**1. Опис навчальної дисципліни
Трактори та автомобілі**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 9	Галузь знань 20 “Аграрні науки і продовольство”	Обов’язкова	
Модулів – 3	Спеціальність: 208 “Агроінженерія”	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 13		II-III	II-III
Загальна кількість годин - 270		Семестр	
		3-5-й	3-5
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3		Лекції	
	48	12	
	Практичні, семінарські		
	Лабораторні		
	84	18	
	Самостійна робота		
	138	240	
	-		
Вид контролю: залік, екзамен, к/р			

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни “Трактори і автомобілі” оволодіння знаннями по конструкції, основах теорії, розрахунку і випробуванню тракторів і автомобілів, які необхідні для їх ефективної експлуатації в агропромисловому виробництві

Завдання вивчення дисципліни – розгляд основ теорії тракторів і автомобілів; подання методик розрахунку та аналізу характеристик і показників тракторів і автомобілів; інформування про шляхи поліпшення продуктивності, експлуатаційної ефективності та економічності тракторів і автомобілів; розгляд основ розрахунку трансмісій, ходових систем, механізмів керування і робочого обладнання тракторів та автомобілів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- конструкцію і основні регульовальні параметри тракторів, автомобілів та їх двигунів;
- основи теорії і розрахунку експлуатаційних показників двигунів, тракторів і автомобілів;
- методику та обладнання для типових випробувань тракторів, автомобілів, двигунів та їх систем;
- основні напрямки і тенденції удосконалення тракторів і автомобілів; вимоги до експлуатаційних властивостей тракторів і автомобілів.

повинет уміти:

- виконувати регулювання механізмів і систем тракторів і автомобілів для забезпечення роботи з найбільшою продуктивністю та економічністю;
- здійснювати випробування двигунів, тракторів, автомобілів, аналізувати результати та оцінювати експлуатаційні показники, здійснювати їх аналіз;
- виконувати основні розрахунки, в тому числі з використанням ЕОМ, і аналізувати роботу окремих механізмів та систем тракторів і автомобілів;
- керувати трактором і автомобілем; самостійно опанувати конструкцію нових тракторів і автомобілів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає застосування визначених теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

Фахові компетентності:

ФК6. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.

ФК7. Здатність комплектувати оптимальні сільськогосподарські агрегати, технологічні лінії та комплекси машин.

ФК10. Здатність організувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.

Програмні результати навчання:

ПРН 2. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності;

ПРН 4. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області;

ПРН 5. Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві;

ПРН 6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва;

ПРН 7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції;

ПРН 8. Оцінювати та аргументувати значимість отриманих результатів випробувань сільськогосподарської техніки;

ПРН 12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів;

ПРН 15. Визначати показники якості технологічних процесів, машин та обладнання і вибирати методи їх визначення згідно з нормативною документацією;

ПРН 16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення;

ПРН 19. Застосовувати стратегії та системи відновлення працездатності тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин та обладнання. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт. Виконувати операції діагностування, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

3. Програма навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. БУДОВА ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ
Модуль 1. Будова тракторів і автомобілів та їх двигунів – 16 год.
ЗМ 1. Загальна будова тракторів і автомобілів – 8 год.
Тема № 1. Вступ. Загальна будова та класифікація енергетичних засобів сільськогосподарського виробництва, класифікація автотракторних двигунів внутрішнього згорання (двз)
ЗМ 2. Будова механізмів та систем двигуна
Тема № 2. Кривошипно-шатунний механізм, Газорозподільний механізм Призначення механізму. Основні частини механізму. Сили і моменти, діючі на механізм. Компонування механізмів. Конструктивні параметри. Фази газорозподілу
Тема №3. Системи охолодження та мащення: Призначення системи. Схема примусового рідинного охолодження. Схема примусового повітряного охолодження. Види тертя поверхонь в залежності від наявності матеріалу мащення. Схема комбінованої системи мащення.
Тема №4. Системи живлення карбюраторних двигунів та від газобалонних установок. Системи живлення двигунів з упорскуванням палива в впускний колектор і дизелів: Схема живлення карбюраторного двигуна. Сумішоутворення в карбюраторних двигунах. Додаткові пристрої карбюраторів класифікація систем живлення. Схеми систем живлення. Система живлення дизелів паливом і повітрям.
Модуль 2. Трансмісія, ходова частина та робоче обладнання
ЗМ 3. Трансмісія тракторів і автомобілів
Тема № 5. Трансмісія тракторів і автомобілів: Зчеплення і коробки передач. Гідротрансформатор і збільшувач крутного моменту (ЗКМ) Роздавальні коробки, ходозменшувачі, ведучі мости і кінцеві передачі: Призначення трансмісії. Типи і схеми трансмісій. Порівняльна характеристика трансмісій. Схеми зчеплень і приводи керування. Класифікація коробок передач. Механічні коробки передач. Коробки передач з переключенням на ходу. Несправності зчеплень і коробок передач (КП). Технічне обслуговування. призначення і робота гідротрансформатора. Призначення і робота ЗКМ. Карданні передачі і проміжні з'єднання. Призначення і робота роздавальних коробок та ходозменшувачів. Механізми ведучих мостів автомобілів. Механізми ведучих мостів тракторів. Кінцеві передачі тракторів.

ЗМ 4. Ходова частина та механізми керування

Тема № 6. Ходова частина тракторів і автомобілів: Рульове керування тракторів і автомобілів:

Агротехнічні вимоги до прохідності трактора. Рама і підвіски автомобілів. Остов і підвіски колісних тракторів. Будова колісного рушія. Регулювання колії колісних тракторів. Можливі несправності ходової частини колісних тракторів і автомобілів. Питомий тиск на ґрунт і прохідність гусеничних тракторів. Принцип роботи, основні переваги і недоліки гусеничного рушія. Остов і типи підвісок гусеничних рушіїв. Призначення і конструкція основних елементів гусеничного рушія. Несправності і технічне обслуговування ходової частини гусеничних тракторів. Вимоги до рульового керування. Призначення і загальна будова рульового керування. Рульове керування з гідро підсилювачем. Гідрооб'ємне рульове керування. Призначення і класифікація механізмів повороту. Багатодискові фрикційні механізми повороту. Механізми повороту планетарного типу.

Тема № 7. Гальмівні системи тракторів і автомобілів:

Класифікація і вимоги до гальмівних систем. Гальмівні механізми. Конструкція приводів гальмівних систем. Несправності гальмівних систем і способи їх усунення. Регулювання і технічне обслуговування гальмівних систем.

ЗМ 5. Робоче та електричне обладнання

Тема № 8. Робоче обладнання тракторів і автомобілів. Електричне обладнання тракторів і автомобілів:

Причіпні пристрої. Призначення, будова і принцип роботи гідравлічних начіпних систем. Силовий і позиційний регулятори. Гідравлічний і механічний завантажувачі ведучих коліс. Вали відбору потужності (ВВП). Акумуляторні батареї. Генератори і реле-регулятори. Системи запалювання. Електричні стартери. Щиток приладів. Прилади контролю і сигналізації.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ РОЗРАХУНКУ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ

Модуль 3. Процеси і цикли поршневих ДВЗ

ЗМ 6. Робочі цикли поршневих ДВЗ

Тема №9. Роль і місце двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) в енергозабезпеченні сільського господарства. Дійсні робочі цикли поршневих ДВЗ

Енергетичні витрати на виробництво сільськогосподарської продукції. ДВЗ - як основний енергетичний засіб в сільському господарстві. Властивості ДВЗ. Формування дійсного циклу. Аналіз характеру протікання дійсних циклів поршневих ДВЗ (карбюраторних, дизелів без наддуву і з наддувом) по індикаторних діаграмах.

ЗМ 7 Цикли поршневих ДВЗ та їх показники

Тема №10. Процеси впуску, стиску.

Характер протікання процесів впуску. Визначення параметрів процесу впуску (P_a , T_a). Визначення коефіцієнта наповнення. Аналіз факторів, які впливають на показники процесу впуску. Характер протікання процесу стиску. Аналіз факторів, які впливають на параметри кінця стиску.

Тема №11. Процеси згоряння, розширення.

Фізико-хімічні основи процесу згоряння в ДВЗ. Визначення коефіцієнту надлишку повітря (α). Склад продуктів згоряння в залежності від α . Визначення параметрів кінця згоряння (T_2 , P_2) в карбюраторних двигунах і дизелях. Визначення параметрів кінця розширення (P_b , T_b) та випуску (P_r , T_r).

Тема №12. Техніко-економічні показники робочого циклу і роботи ДВЗ

Індикаторні показники робочого циклу і методи їх визначення (P_i , N_i , q_i , η_i , η_j). Ефективні показники роботи ДВЗ і методи їх визначення (P_e , N_e , η_e , q_e , η_c). Економічна доцільність поліпшування показників роботи двигунів.

Модуль 4. Аналіз роботи двигунів та вплив експлуатаційних факторів

ЗМ 8. Аналіз роботи двигунів

Тема №13. Швидкісні характеристики.

Основні фактори, які впливають на середні індикаторний і ефективний тиски, та наповнення циліндрів. Потужнісні та економічні показники карбюраторних двигунів і дизелів.

Тема №14. Регулятори і регуляторні характеристики. Навантажувальні характеристики карбюраторних двигунів і дизелів. Деякі регульовальні характеристики двигунів.

Типи регуляторів і галузі їх практичного застосування. Характер змінювання крутного моменту і потужності двигунів, обладнаних різними регуляторами. Особливості залежностей від навантаження питомої і годинної витрат палива. Вплив навантаження на механічні втрати, економічні показники двигунів. Рациональний ступінь завантаження. Вплив ступеня стиску на показники роботи двигунів. Вплив кута випередження впорскування палива на показники роботи двигунів. Вплив складу горючої суміші на показники роботи двигунів.

ЗМ 9. Вплив експлуатаційних показників на роботу двигуна та шляхи їх поліпшення

Тема №15. Вплив основних експлуатаційних факторів на робочий процес і показники карбюраторних двигунів. Вплив основних експлуатаційних факторів на робочий процес і показники дизельних двигунів. Робочий процес двигунів в особливих умовах експлуатації

Принципи раціональної організації згоряння в сучасних карбюраторних двигунах. Порушення процесу згоряння (детонація, краплинне запалювання), причини їх виникнення, наслідки і запобіжні

методи. Токсичність продуктів згоряння карбюраторних двигунів і практичні заходи по її зниженню. Принципи раціональної організації процесів сумішоутворення в сучасних швидкохідних дизелях. Вплив на робочий процес і експлуатаційні показники дизелів регулювань паливної апаратури, якість дизельного палива. Токсичність продуктів згоряння дизелів і практичні заходи по її зниженню. Особливості пуску двигуна і способи поліпшення пускових властивостей. Високогірні умови. Підвищена температура навколишнього середовища. Понижена температура навколишнього середовища. Способи поліпшення потужних і економічних показників в перемінних режимах роботи.

Тема №16. Можливості поліпшення експлуатаційних показників Шляхи поліпшення експлуатаційної паливної економічності автотракторних двигунів. Літрова потужність як показник рівня форсування по потужності. Порівнювання рівнів форсування по потужності карбюраторних двигунів і дизелів. Наддув як основний метод форсування по потужності. Вплив наддуву на параметри робочого циклу, потужність, економічність, теплонапруженість двигунів. Особливості раціональної експлуатації перспективних двигунів з високим наддувом. Раціональне використання енергії випускних газів. Турбокомпаундні двигуни. Поліпшення наповнення циліндрів як засіб для поліпшення експлуатаційних показників і характеристик двигунів. Можливості зменшення механічних витрат енергії і дросельних витрат в карбюраторних двигунах. Інші типи двигунів, їх основні показники і перспективи практичного використання.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Модуль 5. Тягово-зчіпні, динамічні і швидкісні властивості

ЗМ 10. Тягово-зчіпні та динамічні властивості

Тема № 17. Перспективи розвитку конструкцій тракторів, автомобілів у проблемі екології

Тема № 18. Техніко-економічні показники роботи машин

ЗМ 11. Швидкісні властивості та прохідність

Тема № 19. Динаміка прямолінійного руху машини.

Модуль 6. Показники надійності та економічності

ЗМ 12. Стійкість, керованість та плавність ходу

Тема № 20. Динаміка прямолінійного руху машини.

Тема № 21. Поворот і стійкість автомобіля. Поворот.

ЗМ 13. Економічність та надійність

Тема № 22. Поворот і стійкість автомобіля. Стійкість автомобіля

Тема № 23. Гальмівні властивості автомобіля

Тема № 24. Гальмівні властивості автомобіля. Розподіл гальмівних сил між осями автомобіля.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1.												
ЗМ 1. Загальна будова тракторів і автомобілів												
Тема № 1. Вступ. Загальна будова та класифікація енергетичних засобів сільськогосподарського виробництва, класифікація автотракторних двигунів внутрішнього згорання (двз)	12	2		4		6	11,5	0,5		1		10
Разом за ЗМ	12	2	0	4	0	6	11,5	0,5	0	1	0	10
ЗМ 2. Будова механізмів та систем двигуна												
Тема № 2. Кривошипно-шатунний механізм, Газорозподільний механізм	7	2		2		3	10,5	0,5				10
Тема №3. Системи охолодження та мащення	7	2		2		3	10,5	0,5				10
Тема №4. Системи живлення карбюраторних двигунів та від газобалонних установок. Системи живлення двигунів з упорскуванням палива в впускний колектор і дизелів	12	2		4		6	12,5	0,5		2		10
Разом за ЗМ	26	6	0	8	0	12	33,5	1,5	0	2	0	30
Модуль 2												
ЗМ 3. Трансмісія тракторів і автомобілів												
Тема № 5. Трансмісія тракторів і автомобілів: Зчеплення і коробки передач. Гідротрансформатор і збільшувач крутного моменту (ЗКМ) Роздавальні коробки, ходозменшувачі, ведучі мости і кінцеві передачі	20	2		8		10	11,5	0,5		1		10
Разом за ЗМ	20	2	0	8	0	10	11,5	0,5	0	1	0	10
ЗМ 4. Ходова частина та механізми керування												
Тема № 6. Ходова частина тракторів і автомобілів: Рульове керування тракторів і	9	2		2		5	10,5	0,5				10

автомобілі												
Тема № 7. Гальмівні системи тракторів і автомобілів	9	2		2		5	11,5	0,5		1		10
Разом за ЗМ	18	4	0	4	0	10	22	1	0	1	0	20
ЗМ 5. Робоче та електричне обладнання												
Тема № 8. Робоче обладнання тракторів і автомобілів. Електричне обладнання тракторів і автомобілів	14	2		4		8	11,5	0,5		1		10
Разом за ЗМ	14	2	0	4	0	8	11,5	0,5	0	1	0	10
Модуль 3.												
ЗМ 6. Робочі цикли поршневих ДВЗ												
Тема №9. Роль і місце двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) в енергозабезпеченні сільського господарства. Дійсні робочі цикли поршневих ДВЗ	16	2		8		6	12,5	0,5		2		10
Разом за ЗМ	16	2	0	8	0	6	12,5	0,5	0	2	0	10
ЗМ 7 Цикли поршневих ДВЗ та їх показники												
Тема №10. Процеси впуску, стиску	7	2		2		3	10,5	0,5				10
Тема №11. Процеси згоряння, розширення	7	2		2		3	10,5	0,5				10
Тема №12. Техніко-економічні показники робочого циклу і роботи ДВЗ Індикаторні показники робочого циклу і методи їх визначення (P_i , N_i , q_i , η_i , η_i). Ефективні показники роботи ДВЗ і методи їх визначення (P_e , N_e , η_e , q_e , η_e). Економічна доцільність поліпшування показників роботи двигунів.	10	2		2		6	11,5	0,5		1		10
Разом за ЗМ	24	6	0	6	0	12	32,5	1,5	0	1	0	30
Модуль 4												
ЗМ 8. Аналіз роботи двигунів												
Тема №13. Швидкісні характеристики	11	2		2		7	10,5	0,5				10

Тема №14. Регулятори і регуляторні характеристики. Навантажувальні характеристики карбюраторних двигунів і дизелів. Деякі регулювальні характеристики двигунів	13	2		4		7	12,5	0,5		2		10
Разом за ЗМ	24	4	0	6	0	14	23	1	0	2	0	20
ЗМ 9. Вплив експлуатаційних показників на роботу двигуна та шляхи їх поліпшення												
Тема №15. Вплив основних експлуатаційних факторів на робочий процес і показники карбюраторних двигунів. Вплив основних експлуатаційних факторів на робочий процес і показники дизельних двигунів. Робочий процес двигунів в особливих умовах експлуатації	13	2		4		7	10,5	0,5				10
Тема №16. Можливості поліпшення експлуатаційних показників Шляхи поліпшення експлуатаційної паливної економічності автотракторних двигунів	13	2		4		7	11,5	0,5		1		10
Разом за ЗМ	26	4	0	8	0	14	22	1	0	1	0	20
Модуль 5												
ЗМ 10. Тягово-зчіпні та динамічні властивості												
Тема № 17. Перспективи розвитку конструкцій тракторів, автомобілів у проблемі екології	9	2		2		5	10,5	0,5				10
Тема № 18. Техніко-економічні показники роботи машин	11	2		4		5	11,5	0,5		1		10
Разом за ЗМ	20	4	0	6	0	10	22	1	0	1	0	20
ЗМ 11. Швидкісні властивості та прохідність												
Тема № 19. Динаміка прямолінійного руху машини	20	2		6		12	12,5	0,5		2		10
Разом за ЗМ	20	2	0	6	0	12	12,5	0,5	0	2	0	10
Модуль 6												
ЗМ 12. Стійкість, керованість та плавність ходу												
Тема № 20. Динаміка прямолінійного руху машини	13	2		4		7	10,5	0,5				10

Тема № 21. Поворот і стійкість автомобіля. Поворот	13	2		4		7	12,5	0,5		2		10
Разом за ЗМ	26	4	0	8	0	14	23	1	0	2	0	20
ЗМ 13. Економічність та надійність												
Тема № 22. Поворот і стійкість автомобіля. Стійкість автомобіля	7	2		2		3	10,5	0,5				10
Тема № 23. Гальмівні властивості автомобіля	7	2		2		3	10,5	0,5				10
Тема № 24. Гальмівні властивості автомобіля. Розподіл гальмівних сил між осями автомобіля	10	2		4		4	11,5	0,5		1		10
Разом за ЗМ	24	6	0	8	0	10	32,5	1,5	0	1	0	30
Усього годин	270	48	0	84	0	138	270	12	0	18	0	240

5. Лабораторні заняття

2 Назва теми та заняття	Кількість годин	
	Денна	Заочна
РОЗДІЛ 1. БУДОВА ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ		
Модуль 1. Будова тракторів і автомобілів та їх двигунів		
ЗМ 1. Загальна будова тракторів і автомобілів		
Лабораторне заняття № 1. Інструктаж по техніці безпеки під розпис в журналі. Загальна будова тракторів і автомобілів та їх класифікація.	2	1
Лабораторне заняття № 2. Загальна будова автотракторних двигунів та їх класифікація.	2	
ЗМ 2. Будова механізмів та систем двигуна		
Лабораторне заняття № 3. Кривошипно-шатунний механізм (КШМ). Несправності кривошипно-шатунного механізму та їх вплив на роботу двигуна. Механізм газорозподілу. Діаграма фаз газорозподілу.	2	2
Лабораторне заняття № 4. Система охолодження: несправності та технічне обслуговування системи охолодження. Система мащення. Несправності і технічне обслуговування	2	
Лабораторне заняття № 5. Система живлення карбюраторних двигунів. Конструкції карбюраторів, можливі їх несправності (технічне обслуговування). Системи живлення двигунів від газобалонних установок. Несправності системи живлення двигуна від газобалонної установки.	2	

Лабораторне заняття № 6. Система живлення дизеля паливом і повітрям. Механічні регулятори паливних насосів високого тиску. Впускні і випускні повітряно-газові системи дизелів та системи нейтралізації відпрацьованих газів. Несправності системи живлення дизелів.	2	
Модуль 2. Трансмісія, ходова частина та робоче обладнання		
ЗМ 3. Трансмісія тракторів і автомобілів		
Лабораторне заняття № 7. Загальна будова трансмісій автомобілів. Загальна будова трансмісій тракторів	2	1
Лабораторне заняття № 8. Зчеплення. Механічні коробки передач. Коробки передач з переключенням на ходу.	2	
Лабораторне заняття № 9. Гідротрансформатор. Збільшувач крутного моменту і проміжні з'єднання.	2	
Лабораторне заняття № 10. Роздавальні коробки. Ходозменшувачі і карданні передачі. Ведучі мости і кінцеві передачі.	2	
ЗМ 4. Ходова частина та механізми керування		
Лабораторне заняття № 11. Ходова частина колісних тракторів. Ходова частина автомобілів. Ходова частина гусеничних тракторів. Несправності ходової частини.	2	1
Лабораторне заняття № 12. Рульове керування колісних тракторів. Рульове керування автомобілів. Механізми повороту гусеничних тракторів. Гальмівні системи тракторів. Гальмівні системи автомобілів. Гальмівні системи гусеничних тракторів.	2	
ЗМ 5. Робоче та електричне обладнання		
Лабораторне заняття № 13. Причіпні і начіпні пристрої. Гідравлічні системи. Силові і позиційні регулятори. Гідравлічні і механічні довантажувачі ведучих коліс ВВП. Додаткове обладнання	2	1
Лабораторне заняття № 14. Джерела струму. Системи запалювання. Прилади освітлення кабіни і органи керування.	2	
РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ РОЗРАХУНКУ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ		
Модуль 3. Процеси і цикли поршневих ДВЗ		
ЗМ 6. Робочі цикли поршневих двигунів		
Лабораторне заняття № 1. Вивчення правил безпечної експлуатації приладів і обладнання лабораторії випробування двигунів. Знайомство з комплектом діагностичним переносним КИ-13924Ф ГОСНИТИ	2	2
Лабораторне заняття № 2. Вимірювання частоти обертання колінчастого вала двигуна пристроєм вимірювальним ИМД-ЦМ	2	

1 Лабораторне заняття № 3. Вимірювання прискорень розгону і вибігу і оцінка ефективної потужності пристроєм вимірювальним ИМД-ЦМ.	2	
Лабораторне заняття № 4. Оцінка рівномірності роботи циліндрів	2	
ЗМ 7. Цикли поршневих ДВЗ та їх показники		
Лабораторне заняття № 5. Діагностування системи паливopодачі дизеля	2	1
Лабораторне заняття № 6. Оцінка загального стану кривошипно-шатунної групи	2	
Лабораторне заняття № 7. Провірка зазорів в клапанному і декомпресійному механізмах, повірка фаз газорозподілу	2	
Модуль 4. Аналіз роботи двигунів та вплив експлуатаційних факторів		
ЗМ 8. Аналіз роботи двигунів		
Лабораторне заняття № 8. Визначення калібрових і еталонних значень для пристрою ИМД-ЦМ	2	2
Лабораторне заняття № 9. Характеристика по моменту подачі палива дизеля	4	
ЗМ 9. Вплив експлуатаційних показників на роботу двигуна та шляхи їх поліпшення		
Лабораторне заняття № Швидкісна характеристика карбюраторного двигуна	4	1
Лабораторне заняття № Навантажувальна характеристика карбюраторного двигуна	4	
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ		
Модуль 5. Тягово-зчіпні, динамічні та швидкісні властивості		
ЗМ 10. Тягово-зчіпні та динамічні властивості		
Лабораторне заняття №1. Ознайомлення з методикою тягових випробувань трактора	2	1
Лабораторне заняття №2. Тарування паливних витратомірів	2	
Лабораторне заняття №3. Ознайомлення з силовимірювальними пристроями	2	
ЗМ 11. Швидкісні властивості та прохідність		
Лабораторне заняття №4. Пристрої для вимірювання кількості обертів коліс і колінчастого вала двигуна, прилади для вимірювання твердості, вологості, щільності ґрунту	2	2
Лабораторне заняття №5. Експериментальне визначення коефіцієнта опору коченню і зчеплення	2	
Лабораторне заняття №6. Визначення нормованих показників дії ходових систем на ґрунт	2	
Модуль 6. Показники надійності та економічності		

ЗМ 12. Стійкість, керованість та плавність ходу		
Лабораторне заняття №7. Гензометрування при тягових випробуваннях тракторів.	2	2
Лабораторне заняття №8. Визначення координат центра ваги і граничних статичних кутів стійкості трактора	2	
Лабораторне заняття №9. Тягові випробування трактора	2	
Лабораторне заняття №10. Обробка і аналіз результатів випробувань трактора.	2	
ЗМ 13. Економічність та надійність.		
Лабораторне заняття №11. Ознайомлення з методикою дорожніх випробувань автомобіля	2	1
Лабораторне заняття №12. Дорожні випробування автомобіля	2	
Лабораторне заняття №13. Обробка і аналіз результатів дорожніх випробувань автомобіля	4	
ВСЬОГО	84	18

6. Зміст і обсяг самостійної роботи студентів

№з/п	Перелік завдань та інших питань для самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
РОЗДІЛ 1. БУДОВА ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ			
Модуль 1. Будова тракторів і автомобілів та їх двигунів			
ЗМ 1. Загальна будова тракторів і автомобілів			
1	Історичний огляд автотракторобудівництва. Відомості про двигуни деяких тракторів і автомобілів. Регульовальні, навантажувальні та швидкісні характеристики.	6	10
ЗМ 2. Будова механізмів та систем двигуна			
2	Сили і моменти, діючі на кривошипно-шатунний механізм. Компонування механізмів газорозподілу. Схеми систем живлення від газобалонних установок. Системи живлення двигунів із впорскуванням палива у впускний колектор. Види тертя поверхонь в залежності від мащення. Способи і режими пуску двигунів. Пусковий двигун і його редуктор.	12	30
Модуль 2. Трансмісія, ходова частина та робоче обладнання			
ЗМ 3. Трансмісія тракторів і автомобілів			

3	Порівняльна характеристики трансмісій. Автоматичні коробки передач. Несправності зчеплення і коробок передач. Призначення, будова та робота гідротрансформатора та збільшувача крутного моменту. Технічне обслуговування трансмісії тракторів і автомобілів.	10	10
ЗМ 4. Ходова частина та механізми керування			
4	Агротехнічні вимоги до прохідності трактора. Можливі несправності ходової частини колісних тракторів і автомобілів. Питомий тиск на ґрунт і прохідність гусеничних тракторів. Несправності і технічне обслуговування ходової частини гусеничних тракторів. Вимоги до рульового керування. Несправності і технічне обслуговування механізмів керування. Вимоги до гальмівних систем. Регулювання і обслуговування гальмівних систем.	10	20
ЗМ 5. Робоче та електричне обладнання			
5	Причіпні пристрої тракторів і автомобілів. Щиток приладів. Прилади контролю та сигналізації.	8	10
РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ РОЗРАХУНКУ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ			
Модуль 3. Процеси і цикли поршневих ДВЗ			
ЗМ 6. Робочі цикли поршневих ДВЗ			
6	Енергетичні витрати на виробництво сільськогосподарської продукції. Аналіз протікання дійсних циклів поршневих інжекторних ДВЗ та з газобалонними установками по індикаторних діаграмах.	6	10
ЗМ 7. Цикли поршневих ДВЗ та їх показники			
7	Вагове наповнення двигуна за цикл та за одиницю часу при різних обертах колінчастого валу. Наповнення двотактних двигунів. Детонаційне горіння. Процес згорання газових палив. Процес горіння в роздільних камерах згорання.	12	30
Модуль 4. Аналіз роботи двигунів та вплив експлуатаційних факторів			
ЗМ 8. Аналіз роботи двигунів			
8	Основні індикаторні показники двигуна, що працює при повному чи частковому навантаженні, при різній кількості обертів колінчастого валу. Загальні відомості про механічні втрати двигуна. Зовнішні швидкісні характеристики двигунів з газобалонними установками.	14	20
ЗМ 9. Вплив експлуатаційних показників на роботу двигуна та шляхи їх поліпшення			

9	Тепловий баланс двигуна, що працює на газоподібному паливі. Загальні відомості, робочий цикл та характеристики роторно-поршневих двигунів. Зовнішні швидкісні характеристики різних типів двигунів і їх вплив на динамічні властивості автомобілів.	14	20
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ			
Модуль 5. Тягово-зчіпні, динамічні і швидкісні властивості			
ЗМ 10. Тягово-зчіпні та динамічні властивості			
10	Взаємодія коліс і гусениць з ґрунтом. Показники тягово-зчіпних властивостей. Шляхи поліпшення тягово-зчіпних властивостей тракторів.	10	20
ЗМ 11. Швидкісні властивості та прохідність			
11	Наукові основи підвищення робочих швидкостей тракторів. Шляхи поліпшення динамічних і швидкісних властивостей.	12	10
Модуль 6. Показники надійності та економічності			
ЗМ 12. Стійкість, керованість та плавність ходу			
13	Стійкість проти перекидання і сповзання. Керованість. Шляхи підвищення стійкості і керованості. Вплив коливань на водія. Показники умов праці, які забезпечують її безпеку і ергономічність. Шляхи поліпшення плавності ходу машин і умов праці водіїв.	14	20
ЗМ 13. Економічність та надійність			
13	Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на виробність і паливну економічність тракторів і автомобілів. Шляхи підвищення виробності і паливної економічності. Вплив особливостей конструкції і умов роботи машин на їх надійність. Шляхи підвищення надійності.	10	30
Разом		138	240

7. Індивідуальні завдання

Курсова робота

Курсова робота виконується з метою закріплення курсу, що складається з трьох розділів: конструкції тракторів і автомобілів, основ теорії і розрахунку автотракторних двигунів, а також основ теорії і розрахунку тракторів і автомобілів.

Курсова робота – узагальнююча самостійна індивідуальна робота дослідницького характеру, в якій студент на основі аналізу властивостей і експлуатаційних якостей існуючих тракторів і автомобілів та з урахуванням умов їх використання виконує тяговий розрахунок машини, тепловий розрахунок

двигуна і будує теоретичні (розрахункові) тягові характеристики трактора і динамічну характеристику автомобіля.

Завершується курсова робота порівняльним аналізом розрахованих параметрів тракторів і автомобілів з параметрами машин-прототипів.

Курсова робота виконується за рахунок часу відведеного на самостійну роботу.

Зміст курсової роботи:

1. Визначити параметри робочого циклу дизеля.
 - 1.1. Розрахувати параметри процесу впуску.
 - 1.2. Розрахувати параметри процесу стиску.
 - 1.3. Розрахувати параметри процесу згорання.
 - 1.4. Розрахувати параметри процесу розширення.
 - 1.5. Розрахувати параметри процесу випуску.
1. 6. Побудувати індикаторну діаграму робочого циклу дизеля.
2. Розрахувати показники двигуна.
3. Виконати динамічний розрахунок ДВЗ.
 - 4.1. Розробити схему і виконати розрахунок сил діючих у КШМ.
 - 4.2. Побудувати графік сил діючих на поршень КШМ.
5. Побудувати і дати аналіз швидкісної характеристики двигуна
6. Зробити висновки і надати пропозиції по питанню відповідності одержаних теоретично показників дизеля до заводських показників на цей дизель.
7. Побудувати діаграму балансу потужності і тягову характеристику трактора на завданих передачах.
8. Проаналізувати вплив конструкції і умов експлуатації на техніко-економічні показники трактора за його потенціальним тяговим характеристиками.

8. Методи навчання

Вид методу навчання	Особливості методу	Пріоритетний метод контролю
Традиційні методи		
Лекція	Усний виклад предмета викладачем, а також публічне читання на яку-небудь тему. Мета лекції – розкрити основні положення теми, досягнення науки, з'ясувати невирішені проблеми, узагальнити досвід роботи, дати рекомендації щодо використання основних висновків за темами на практичних заняттях.	<ul style="list-style-type: none"> • тестування; • обговорення основних питань
Лабораторне заняття	Форма навчального заняття, при якому здобувач під керівництвом викладача, особисто проводить натурні або імітаційні експерименти, чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної	<ul style="list-style-type: none"> • усна відповідь; • активність під час обговорення дискусійних питань • захист індивідуальної роботи.

	дисципліни; набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.	
Самостійна робота	Форма роботи, яка передбачає вирішення актуального питання курсу самостійно, формує навички пошуку та синтезу інформації.	• тестування
Інформаційні методи навчання		
аналіз ситуації, помилок, колізій, казусів	За результатами виконання ЕСЕ; індивідуальних завдань, письмового опитування чи тестування ведучий курсу проводить аналіз наявних помилок у формі діалогу із здобувачами освіти. Крім цього, під викладання основного лекційного матеріалу може супроводжуватись його інтерпретацією виробничими ситуаціями та їх колективного аналізу.	• Правильність відповіді
евристичний метод навчання	Опитування, яке проводиться у форматі питання-відповідь дозволяє зрозуміти здобувачам освіти рівень їх компетентності, формує навички правильного формулювання думок, встановлення причинно-наслідкових зв'язків та розвиток мислення. Приклад сократівського опитування: Запитання для уточнення: Що Ви маєте на увазі? Чи можете пояснити суть питання більш детально? Яка на Вашу думку головна особливість процесу? Запитання для генерації припущень: Які у Вас є припущення стосовно цього питання? Що означає Ваше припущення? Запитання, що спонукають аргументи: Чи можете Ви підтвердити Ваші припущення? Чому Ви вважаєте Ваше припущення вірним? Що змусило Вас зробити таке припущення? На Вашу думку якої інформації бракує для більш повної відповіді на поставлене питання? Чи маєте Ви альтернативний погляд на поставлене питання? Запитання для формування висновку: Яке значення для технологічного процесу має саме ця технологічна операція? Чи взаємопов'язаний технологічний процес, який було розглянуто із іншими процесами	<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування; • Активність під час обговорення • Прояв лідерських якостей

	виробництва?	
дискусія із запрошенням фахівців	Стейкхолдери та запрошені професори, які беруть активну участь у формуванні та реалізації освітньої програми періодично беруть участь у лекційних заняттях, лабораторних роботах та заняттям на виробництвах. Основна мета спілкування здобувачів із запрошеними фахівцями – обговорення актуальних та дискусійних питань виробництва та діалог.	<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування; • Активність під час обговорення • Прояв лідерських якостей
коментування, оцінка (або самооцінка) дій учасників;	Здобувачі освіти під час усного або письмового опитування можуть коментувати свої відповіді, або доповнювати відповіді інших здобувачів.	<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування; • Активність під час обговорення • Прояв лідерських якостей
публічний виступ;	Застосовують для формування здобувачами комплексу «м'яких» навичок, зокрема вміння до публічного мовлення, здатність приймати ініціативу та брати на себе відповідальність. Крім цього публічний виступ дозволяє підвищити рівень засвоєння матеріалу за рахунок необхідності його узагальнення та формування логічно-послідовної відповіді.	<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування; • Активність під час обговорення • Прояв лідерських якостей.
робота в малих групах;	Є притаманною для лабораторних занять, які передбачають застосування кейсів або інших видів групових завдань. Застосування малих груп для вирішення актуальних виробничих завдань формує у здобувачів навички працювати в команді, розвиває їх лідерські якості.	<ul style="list-style-type: none"> • Усне опитування; • Активність під час обговорення • Прояв лідерських якостей
Дистанційне навчання	Комплексний індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Основною платформою для проведення дистанційного навчання є система MOODLE (https://moodle.udau.edu.ua/) Курс для дистанційного вивчення характеризується логічною послідовністю викладення основного матеріалу, має чітку структуру та комбінує традиційні (модифіковані до цифрового простору) й інтерактивні методи навчання.	<ul style="list-style-type: none"> • підготовка та публічний захист презентацій на вебінарах; • тестування із різною вагомістю вірних відповідей та подальше публічне обговорення допущених помилок; підсумкове тестування, що формується із випадкових питань курсу.

9. Методи контролю

При викладанні дисципліни використовуються методи захисту лабораторних робіт, тестування та опитування під час модульних та підсумкового контролів.

Модульний контроль здійснюється шляхом тестування. Оцінювання лабораторних робіт здійснюється шляхом перевірки звіту та за результатом відповідей студента на поставлені перед ним запитання. Оцінювання самостійної роботи студентів здійснюється шляхом тестування та написанням реферату на обрану тему.

Система оцінювання та вимоги

Вид роботи	Характеристика контролю
Усне опитування/ захист роботи/ звіту	Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов'язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.
Тестування	Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.
Активність (під час обговорення, тощо)	Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.
Прояв лідерських якостей	Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

10. Розподіл балів при рейтинговій системі оцінювання

Семестр 3

Будова тракторів і автомобілів

Поточний контроль					Сума
ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5	
20	20	20	20	20	100

Семестр 4

Теорія розрахунку автотракторних двигунів

Поточний контроль				Сума
ЗМ6	ЗМ7	ЗМ8	ЗМ9	
25	25	25	25	100

Семестр 5

Експлуатаційні властивості тракторів і автомобілів

Поточний контроль				Підсумковий контроль	Сума
ЗМ10	ЗМ11	ЗМ12	ЗМ13		
20	20	20	10	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Пушка О.С., Головатюк А.А, Оляднічук Р.В. Методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни трактори і автомобілі. Умань : УНУС, 2020. 88 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Трактори і автомобілі» Пушка О.С., Головатюк А.А. Уманський НУС, частина 1. Будова тракторів і автомобілів, 47 с.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Трактори і автомобілі» Пушка О.С., Головатюк А.А. Уманський НУС, частина 2. Теорія розрахунку автотракторних двигунів, 86 с.

4. Конспект лекцій з дисципліни «Трактори і автомобілі» Пушка О.С., Головатюк А.А. Уманський НУС, частина 3. Експлуатаційні властивості тракторів і автомобілів, 47 с.
5. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Трактори і автомобілі» Пушка О.С., Головатюк А.А. Уманський НУС, 126 с.
6. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи студентів з дисципліни «Трактори і автомобілі» Пушка О.С., Головатюк А.А. Уманський НУС, 12 с.

14. Рекомендована література

1. Головчук А.Ф. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки. Підручник у 3 кн. Кн. I. Трактори –Умань: Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2003. – 336 с.
2. Головчук А.Ф. Будова і технічне обслуговування тракторів та автомобілів: Практикум у двох книгах. – Кн. I Двигуни внутрішнього згорання. Кн. II: Трансмсія, ходова частина, механізми управління та робоче обладнання. - Умань: Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2011. – 312 с.
3. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К. Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник. – Арістей, 2004. – 476 с.
4. Барало О.В. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.
5. Білоконь Я. Ю. Трактори і автомобілі: підруч. для вищ. аграр. закл. освіти II-IV рівнів акредитації за напрямом "Агрономія" / Я.Ю. Білоконь, А.І. Окоча. - К.: Урожай, 2002. - 322 с.
6. Бучок В.С. Трактори і автомобілі: Навчальний посібник /. Бучок В.С – К.: Аграрна освіта, 2008. – 331 с.
7. Венцель Є. С. Автомобілі і трактори: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Є. С. Венцель, В. М. Гончаров ; Укр. держ. акад. залізничного трансп. . - Х. : 2009. - 103 с.
8. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини : навч. посіб. / Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Волянський М.С. , Мартишко В.М. , Гуменюк Ю.О. – Київ : «Агроосвіта», 2017. – 180 с.
9. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.М. Барановський та ін. ; за ред. Д.Г. Войтюка. — 2-ге вид., перероб. та допов. — Київ : Науково-методичний центр ВФПО, 2019. — 508 с.
10. Гречуха В.А. Трактор: будова та експлуатація [Текст] : навч. посіб. для учнів проф.-техн. навч. закл. / В. А. Гречуха. - К. : Вища освіта, 2006. - 184 с.
11. Коновалюк О.В. Технічний сервіс в агропромисловому комплексі: навчальний посібник / Коновалюк О.В., Кіяшко В.М., Колісник М.В. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 404 с
12. Лебедев А.Т. Трактори та автомобілі. Ч. 3. Шасі: Навч. посібник / А.Т. Лебедев, В.М. Антощенков, М.Ф. Бойко та ін.; За ред. проф. А.Т. Лебедева. —К.: Вища освіта, 2004. — 336 с.: іл.

13. Литвинов О.І. Теоретична механіка. Ч. II. Динаміка. Основи аналітичної механіки / [Литвинов О.І., Михайлович Я.М., Бойко А.В., Березовий М.Г.]. – К. : Агроосвіта, 2013. – 576 с.
14. Надикто В.Т. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання в землеробстві: навч. посіб. для підготов. спец. і магістрів із спец. "Механізація сільського господарства" в аграр. вищ. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / В. Т. Надикто, М. Л. Крижачківський, В. М. Кюрчев, С. Л. Абдула. - Мелітополь : 2005. - 338 с.
15. Охмат П.К. Основи теорії та розрахунку трактора і автомобіля: курс лекцій для студ. за напр. підготов. "Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва" / П. К. Охмат, В. І. Мельниченко ; М-во аграр. політики України, Дніпропетровський держ. аграр. ун-т, каф. "Трактори та автомобілі" . - Дніпропетровськ : ЕНЕМ, 2009. - 320 с.
16. Погорілець О.М. Гідропривід сільськогосподарської техніки: Навчальне видання / О.М. Погорілець, М.С. Волянський, В.Д. Войтюк, С.І. Пастушенко; За ред. О.М. Погорільця. - К.: Вища освіта, 2004. — 368 с.
17. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т: Т 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред. А.В. Рудя. – К. : Агроосвіта, 2012. – 584 с.;
18. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т: Т 2 Трактори і автомобілі/ А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін. ; за ред. А.В. Рудя. – К. : Агроосвіта, 2012. – 434 с.
19. Ружицький М.А. Експлуатація машин і обладнання: Навчальний посібник /Ружицький М.А.,Рябець В.І., Кіяшко В.М. та ін. – К.:Аграрна освіта, 2010. –617 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Уманського НУС <https://library.udau.edu.ua/>
2. Електронна бібліотека підручників та посібників <http://nmcbook.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/%D0%9D%D0%9F-%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8-%D0%B8-%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B8.pdf>