

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно – технологічний факультет
Кафедра агроінжинірингу

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК-14. Енергетичні засоби та машини
(обов'язковий)

Реалізується межах освітньої програми «**Агроінженерія**»
за спеціальністю **208 «Агроінженерія»**
на **першому (бакалаврському)** рівні вищої освіти, заочна форма навчання

Суми – 2025

(вчений ступінь та звання, посада)

Завідувач
кафедри

(ПИБ)

(ПИБ)

(ПИБ)

(ПИБ)

(ГИБ)

дата: 27.06. 2025 г.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Енергетичні засоби і машини			
2.	Факультет/кафедра	Інженерно – технологічний факультет / агроінжинірингу			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Агроінженерія / 208 Агроінженерія			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)				
6.	Рівень НРК	6 рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається на протязі 1 навчального року у V семестрі			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів (150 годин)			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
	III семестр (залік)	8		14	128
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладачі/Координатор освітнього компонента	Шуляк М.Л. / Шуляк М.Л.			
11.1	Контактна інформація	Д.т.н., завідувач кафедри агроінжинірингу Шуляк М.Л., кабінет 223 м Ел. адреса: m.l.shulyak@gmail.com			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент призначений для надбання практичних навичок та вмінь технічної експлуатації механізмів і систем мобільних енергетичних засобів; визначення залежностей експлуатаційних властивостей і якостей від конструктивних параметрів та умов експлуатації; засвоєння методів оцінювання впливу технічного стану мобільних енергетичних засобів на їх тягово-швидкісні, паливно-економічні та екологічні показники.			
13.	Мета освітнього компонента	Сформувати у майбутніх фахівців розуміння ролі та місця мобільних енергетичних засобів автотракторного типу в сучасному сільськогосподарському виробництві, техніко-економічну логіку розробки тракторів і автомобілів та конструкторських рішень і функціональних ознак їх механізмів, систем та агрегатів з позицій забезпечення нормативного рівня експлуатаційних властивостей.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент має зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП: Вища математика та фізика. Теоретична механіка Паливно-мастильні та експлуатаційні матеріали і системи фільтрації. Механіка матеріалів і конструкцій. Теорія			

		механізмів і машин.
15.	Політика академічної доброчесності	Викладання навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання з метою забезпечення довіри до результатів навчання. Порухеннями академічної доброчесності вважаються: академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (іспит, залік тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми. Політика академічної доброчесності здійснюється відповідно до «Кодекс академічної доброчесності сумського національного аграрного університету» http://docs.snau.edu.ua/documents/education/quality/kodeks_akadem_dobrochesnosti.pdf
16.	Посилання на курс у Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1071
17.	Ключові слова	Трактори, автомобілі, двигуни, конструкція, експлуатаційні якості

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента здобувач очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП Агроінженерія)							Як оцінюється РНД
	ПРН 5.	ПРН 7.	ПРН 8.	ПРН 11.	ПРН 12.	ПРН 13.	ПРН 16.	
ДРН 1. Демонструвати логічні закономірності побудови мобільних енергетичних засобів.	+	+						Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 2. Аналізувати напрями розвитку конструкцій мобільних енергетичних засобів.					+	+		Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 3. Аналізувати вимоги до енергетичних засобів, призначення, будову, принципи дії та основні регулювання їх складальних одиниць, механізмів і систем.	+						+	Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 4. Демонструвати умови високоефективного використання енергетичних засобів у сільському господарстві.	+	+						Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 5. Використовувати методику аналізу та розрахунку основних конструктивних параметрів, властивостей та експлуатаційних якостей ТiА та їх ДВЗ.			+			+		Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 6. Використовувати методику та обладнання для типових випробувань двигунів, ТiА.				+				Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 7. Аналізувати основні тенденції та напрями вдосконалення ТiА.					+	+		Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 8. Аналізувати робочі процеси мобільних енергетичних засобів та їх							+	Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у

вузлів.								формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 9. Діагностувати роботу енергозасобів, їх вузлів і агрегатів.		+						Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 10. Правильно розбирати і складати мобільний енергетичний засіб та його вузли і агрегати.						+	+	Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 11. Проводити випробування TiA , двигунів, аналізувати та прогнозувати їх властивості та експлуатаційні якості.			+					Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів
ДРН 12. Аналізувати інженерно-технічні рішення з точки зору ефективності їх використання у конструкції TiA.	+			+		+		Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист звітів

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Реком ендов ана літера тура		
	Аудиторна робота	Самості йна робота			
V семестр, III семестр (с.г)					
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Модуль 1					
Тема 1. Вступ до теорії ДВЗ. 1. Принцип дії та основні поняття, пов'язані з роботою поршневих двигунів. 2. Класифікація ДВЗ. Режими роботи ДВЗ. 3. Основні напрями розвитку ДВЗ. Тема 2. Теоретичні та дійсні цикли двигунів внутрішнього згоряння. 1. Загальні відомості про цикли. 2. Види термодинамічних циклів ДВЗ. 3. Показники термодинамічних циклів. 4. Дійсні цикли ДВЗ.	1		2	16	
Тема 3. Параметри процесів дійсних циклів автотракторних двигунів. 1. Процеси впуску і стиску. 2. Згоряння в карбюраторному двигуні і дизелі. 3. Процеси розширення і випуску. 4. Параметри, що характеризують роботу двигуна.	1		2	16	
Тема 4. Індикаторні та ефективні показники дійсного циклу. 1. Параметри, що характеризують роботу двигуна. 2. Середній ефективний тиск. 3. Ефективна потужність. 4. Механічний і ефективний к. к. д. 5. Питома ефективна витрата палива.	1		2	16	
Тема 5. Характеристики автотракторних двигунів. 1. Швидкісні характеристики ДВЗ. 2. ШХ двигуна обладнаного обмежувачем або регулятором швидкості обертання. 3. Побудова зовнішньої швидкісної характеристики. 4. Перспективи розвитку автотракторних двигунів. 5. Світові тенденції розвитку енергогенеруючих установок на мобільних енергетичних засобах.	1		2	16	
Модуль 2					
Тема 6. Вступ до теорії ТiА. 1. Загальні відомості. 2. Експлуатаційні якості мобільних енергетичних засобів. 3. Техніко-економічні якості мобільних машин.	1			16	
Тема 7. Сили, що діють на машину. 1. Схеми прикладання сил до мобільних машин. 2. Сила ваги машини.	1		2	16	

3. Сила тягового опору агрегатів машин, або знарядь. Сила інерції. Сила опору повітря.					
Тема 8. Тяговий баланс автомобіля. 1. Тягова характеристика автомобіля. 2. Вільна сила тяги автомобіля. 3. Динамічний фактор і динамічна характеристика автомобіля. 4. Універсальна динамічна характеристика автомобіля, можлива за двигуном. Тема 9. Баланс потужності трактора. 1. Тяговий баланс трактора. 2. Загальний і тяговий К.К.Д. трактора. 3. Тягова характеристика трактора. 4. Тягові випробування тракторів.	1		2	16	
Тема 10. Тягова характеристика трактора. 1. Складові тягової характеристики. 2. Аналіз тягових характеристик. Випробування тракторів і автомобілів. 1. Вступ. Основні поняття та визначення 2. Види та умови досліджень автомобілів та тракторів. 3. Випробувальна апаратура.	1		2	16	
Всього за семестр	8	-	14	128	
Всього за курс вивчення ОК	8		14	128	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кіль кість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент</u> <u>самостійно</u>)	Кіль кість годин
ДРН 1. Демонструвати логічні закономірності побудови мобільних енергетичних засобів.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	12
ДРН 2. Аналізувати напрями розвитку конструкцій мобільних енергетичних засобів.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	12
ДРН 3. Аналізувати вимоги до енергетичних засобів, призначення, будову, принципи дії та основні регулювання їх складальних одиниць, механізмів і систем.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на	12

			контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	
ДРН 4. Демонструвати умови високоефективного використання енергетичних засобів у сільському господарстві.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	14
ДРН 5. Використовувати методику аналізу та розрахунку основних конструктивних параметрів, властивостей та експлуатаційних якостей TiA та їх ДВЗ.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	12
ДРН 6. Використовувати методику та обладнання для типових випробувань двигунів, TiA.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті.	12

			Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	
ДРН 7. Аналізувати основні тенденції та напрями вдосконалення ТіА.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	1	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	14
ДРН 8. Аналізувати робочі процеси мобільних енергетичних засобів та їх вузлів.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	12
ДРН 9. Діагностувати роботу енергозасобів, їх вузлів і агрегатів.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	1	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату	14

			та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	
ДРН 10. Правильно розбирати і складати мобільний енергетичний засіб та його вузли і агрегати.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	12
ДРН 11. Проводити випробування TiA , двигунів, аналізувати та прогнозувати їх властивості та експлуатаційні якості.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	12
ДРН 12. Аналізувати інженерно-технічні рішення з точки зору ефективності їх використання у конструкції TiA.	- проведення лекційних та лабораторних занять (Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією); - проведення презентацій у випадку дистанційного навчання	2	- Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно	14

			індивідуального завдання. - Самооцінка знань.	
Всього		22		128

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання (стаціонар)

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено
(V семестр; III (с.т) семестр)

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
Весняний семестр			
1.	Модуль 1(тест множинного вибору)	10 балів/10%	До 8 тижня
2.	Виконання та захист звітів лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	20 балів /20%	До 8 тижня
3.	Атестація (усне опитування)	10 балів/10%	До 8 тижня
4.	Модуль 2 (тест множинного вибору)	10 балів/10%	До 15 тижня
5.	Виконання та захист звітів лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	20 балів /20%	До 15 тижня
6.	Залік (письмова відповідь на питання (тест множинного вибору), усне опитування)	30 балів /30%	До 15 тижня
	Всього	100	До 15 тижня

5.1.2. Критерії оцінювання (V семестр; III (с.т) семестр)

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1 (тест множинного вибору)	<5 балів Залежить від кількості вірних відповідей на тест	5-6 балів Залежить від кількості вірних відповідей на тест	7-8 балів Залежить від кількості вірних відповідей на тест	9-10 балів Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Виконання та захист звітів лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	<11 балів Вимоги щодо завдання не виконано	11-14 балів Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	15-17 балів Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	18-20 балів Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Атестація (усне опитування)	<5 балів Залежить від ґрунтовності відповідей на контрольні питання та ступеня пояснення відповідних процесів, чи методів	5-6 балів Залежить від ґрунтовності відповідей на контрольні питання та ступеня пояснення відповідних процесів, чи методів	7-8 балів Залежить від ґрунтовності відповідей на контрольні питання та ступеня пояснення відповідних процесів, чи методів	9-10 балів Залежить від ґрунтовності відповідей на контрольні питання та ступеня пояснення відповідних процесів, чи методів

Модуль 2 (тест множинного вибору)	<5 балів	5-6 балів	7-8 балів	9-10 балів
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Виконання та захист звітів лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	<11 балів	11-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Залік письмова відповідь на питання (тест множинного вибору)	<18 балів	18-21 балів	22-25 балів	26-30 балів
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест

5.2. Формативне оцінювання

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Підготовка до тестування з атестації та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над лабораторними роботами протягом занять	На протязі всього семестру
4	Підготовка до захисту звітів щодо виконання лабораторних робіт	На протязі всього семестру
5	Усний зворотний зв'язок від викладача під час виконання самостійної роботи	Регулюється здобувачем самостійно

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Автомобіль вантажний. Сучасні конструкції: Підручник для здобувачів ступеня вищої освіти ЗВО / А. Т. Лебедєв та ін.; за ред. А. Т. Лебедєва. Харків: ХНТУСГ, 2021. 370 с.
2. Трактори та автомобілі. Ч. 3. Шасі: Навч. Посібник./А.Т. Лебедєв, В.М. Антощенко, М.Ф. Бойко та ін.: За ред. проф. А.Т. Лебедєва. – К.: Вища школа, 2004. – 336 с.
3. Лебедєв А. Т., Шуляк М. Л., Зубко В. М., Лебедєв С. А. Трактори John Deere / Особливості будови, експлуатація: підручник для здобувачів освіти ЗВО зі спеціальності 208 «Агроінженерія», серед. навч. закладів і навчальних центрів підвищення кваліфікації напрям – трактори John Deere / ред. А.Т. Лебедєва. – Суми, 2023. 205 с.
4. Інтелектуальні системи тракторів і автомобілів, сервісний супровід: підручник / В. Д. Мигаль, М. Л. Шуляк, І. О. Шевченко. – Х.: ДБТУ, «Майдан», 2023. – 246 с.
5. Трактори та автомобілі. Теорія двигунів внутрішнього згоряння: Підручник / М. Г. Сандомирський та ін. – Харків: ХНТУСГ, 2021. 284 с.
6. Теорія технічної експлуатації автомобілів: навч. посіб. / В. Д. Мигаль, А. Т. Лебедєв, М. Л. Шуляк. – Харків: Вид-во «Майдан», 2019. 276 с.
7. Діагностика легкових автомобілів : навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти ЗВО / В. Д. Мигаль, М. Л. Шуляк, С. О. Гаврилов; Харків: Вид-во «Майдан», 2021. 267 с.
8. Експлуатаційні властивості та надійність тракторів: навч. посіб. / В. Д. Мигаль, М. Л. Шуляк. – Харків: Вид-во «Майдан», 2021. 262 с.
9. Технічна експлуатація тракторів. Технічне обслуговування: навч. посіб. / В. Д. Мигаль, М. Л. Шуляк. Харків: вид-во «Майдан», 2021. 300 с.
10. Динаміка руху колісних тракторів. Монографія. / Кальченко, Б. І., Ребров, О. Ю., Мамонтов, А. Г., Кожушко, А. П., Якунін, М. Є. – Харків: вид-во «Publisher», 2021. 320 с.
11. Ребров О.Ю. Вибір параметрів шин сільськогосподарських тракторів. – Харків: вид-во «Publisher», 2021. 304 с.
12. Шкарівський Г.В. Запалювання і згоряння в поршневих двигунах внутрішнього згоряння / Г.В. Шкарівський. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2018. – 672 с.
13. Шкарівський Г.В. Основи теорії мобільних машин: навчальний посібник / Г.В. Шкарівський. – К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. – 723 с.
14. Lebedev A, Shuliak M, Khalin S, Lebedev S, Szwedziak K, Lejman K, Niedbała G, Łusiak T. Methodology for Assessing Tractor Traction Properties with Instability of Coupling Weight. Agriculture. 2023; 13(5):977. <https://doi.org/10.3390/su15021238>
15. Migal V., Arhun S., Shuliak M., Hnatov A., Trunova I., Shevchenko I. Assessing design and manufacturing quality of tractor gearboxes by their vibration characteristics. JVC/Journal of Vibration and Control, 2023, Vol. 29(5-6), P. 1218–1228. URL: <https://doi.org/10.1177/1077546321106089>

Інші джерела

1. ДСТУ 7463:2013. Сільськогосподарська техніка. Трактори сільськогосподарські. Класифікація показників. [Чинний від 2014-01-01]. К., 2013. 11 с. (Національний стандарт України).
2. ДСТУ 4521:2006. Техніка сільськогосподарська. Норми дії ходових систем на ґрунт. [Чинний від 01.07.2007 р.]. К., 2009. 8 с. (Національний стандарт України).
3. ДСТУ ISO 5697:2005. Засоби транспортні сільськогосподарські та лісгосподарські. Визначення гальмівних характеристик. [Чинний від 2008-01-01]. К., 2007. IV, 19 с. (Національний стандарт України).
4. Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності». Відомості Верховної Ради. 2015. № 14. ст.96.

5. СОУ 71.2-37-0460430090-017:2015. Сільськогосподарська техніка. Визначення тягових показників тракторів. Метод парціальних прискорень [Надано чинності: 01.01.2016]. Дослідницьке, 2015. 9с. (Стандарт УкрНДПБТ ім. Л.Погорілого.).
6. Кожушко, А., Даниленко, В., Селевич, С. Аналіз розвитку трансмісійних установок сучасних колісних тракторів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Автомобіле-та тракторобудування*. 2022. № 2. 118-131.
7. Lebedev A., Kalinin E., Shuliak M. Dynamic tensions of sagging track sections resulting from tractor hull oscillations *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. 2020. P. 540–548. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-40724-7_55
8. Шуляк, М. Л., Крамаренко, О. В., Марченков, С. П. Підвищення ефективності трактора на транспортних роботах в складі агрегату змінної маси. *Механізація сільськогосподарського виробництва. Вісник ХНТУСГ. Серія «Механізація сільськогосподарського виробництва»*. 2019. Вип. 198. С. 344 – 349.
9. Мельник, В. И., Аникеев, А. И., Чигрина, С. А., Шуляк, М. Л., Купин, А. А. Методика создания математической модели виртуального машинно-тракторного агрегата. *Інженерія природокористування*. 2020. № 3(17). С. 94-100. URI: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/1462>
10. Зінько Р. В., Шуляк, М. Л., Скварок Ю. Ю., Глобчак М. В. Аналіз методик проектування сільськогосподарських машин. *Інженерія природокористування*. 2021. № 1(19) С. 75-85. DOI: 10.5281/zenodo.6902711 (дата звернення: 24.02.2023).
11. Лебедев А. Т., Шуляк М. Л., Стельмах А. М. Аналіз методів та засобів оцінки тягових властивостей трактора. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія «Автомобіле-та тракторобудування» 2022. № 2. С. 108 – 117. DOI: 10.20998/2078-6840.2022.2.12 (дата звернення: 24.02.2023).

6.1.2. Методичне забезпечення

1. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Класифікація тракторів і автомобілів», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2017. – 25 с., табл. 1.
2. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Двигуни», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2017. – 25 с., табл. 1.
3. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Контактна система батарейного запалювання», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2018. – 30 с., табл. 1, рис 13.
4. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Контактно-транзисторна і безконтактна система запалювання», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2018. – 22 с., рис 7.
5. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Система освітлення, сигналізації та контрольно-вимірювальні прилади», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2018. – 36 с., рис 27.
6. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Система пуску двигуна електричним стартером», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2018. – 34 с., рис 20.
7. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Акумуляторні батареї», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2018. – 29 с., табл. 1, рис 9.
8. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Генератори», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2018. – 25 с., рис 16.

9. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Трансмісії тракторів і автомобілів», для студентів 3 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2016. – 25 с. Протокол №7. Вчена рада ІТФ від 3 червня 2019 року.

10. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Робоче обладнання тракторів», для студентів 3 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2019. – 32 с. Протокол №7. Вчена рада ІТФ від 3 червня 2019 року.

11. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Гальмівні системи тракторів і автомобілів», для студентів 3 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2019. – 24 с. Протокол №7. Вчена рада ІТФ від 3 червня 2019 року.

12. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Рульове керування тракторів і автомобілів», для студентів 3 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2019. – 28 с. Протокол №7. Вчена рада ІТФ від 3 червня 2019 року.

13. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Ходові системи тракторів і автомобілів», для студентів 3 та 1 с.т. спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2019. – 35 с. Протокол №7. Вчена рада ІТФ від 3 червня 2019 року.

14. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Ведучі мости тракторів і автомобілів», для студентів 3 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2019. – 22 с. Протокол №7. Вчена рада ІТФ від 3 червня 2019 року.

15. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Коробки передач тракторів і автомобілів», для студентів 3 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2019. – 36 с., Протокол №7. Вчена рада ІТФ від 3 червня 2019 року.

16. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Системи живлення двигунів газоподібним паливом», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2020. – 14 с.

17. Трактори і автомобілі. Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи на тему: «Турбонаддув двигунів», для студентів 2 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання – Суми: СНАУ, 2020. – 16 с.

18. Методи та засоби діагностування автомобіля. Технічне обслуговування: методичні вказівки щодо виконання практичних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» денної і заочної форм навчання / Шуляк М.Л., Мигаль В.Д. – Суми, 2022. – 100 с.

19. Трактори і автомобілі. частина 1 вивчення конструкції вузлів та механізмів: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / Лебедев А.Т., Шуляк М.Л., – Суми, 2023. – 46 с.

20. Методи та засоби діагностування трактора. технічне обслуговування: методичні вказівки щодо виконання практичних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» денної і заочної форм навчання / Шуляк М.Л., Мигаль В.Д. – Суми, 2023. – 60 с.

Інформаційні ресурси

1. CLAAS. [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <https://www.claas.ua>
2. John Deere. [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <https://www.deere.ua>
3. ХТЗ. [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <http://xtz.ua/ua/>
4. УкрНДПВТ імені Леоніда Погорілого. Фокус-тести: веб-сайт. URL: http://www.ndipvt.com.ua/focus_tests.html
5. OECD standardcodefortheofficialtestingofagriculturalandforestrytractorperformance. CODE 2. February 2019. URL: <https://www.oecd.org/agriculture /tractors/codes/02-oecd-tractor-codes-code-02.pdf>

6. Nebraska Tractor Test Laboratory : веб-сайт. URL: <http://tractortestlab.unl.edu>
7. Німецьке сільськогосподарське товариство : веб-сайт. URL: <http://www.dlg.org>