МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра агроінженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри
агроінженерії
протокол № 2 від 01.09.2026 р.
Завідувач кафедри
_____ / Володимир ДІДУР

ПОГОДЖЕНО
Гарант освітньої програми
Агроінженерія
_____ / Андрій ВОЙТІК
«01» вересня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Триботехніка

(назва освітнього компонента)

Рівень вищої освіти: магістерський (другий) рівень вищої освіти

Галузь знань: H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність: H7 Агроінженерія

Освітня програма: Агроінженерія

Факультет: інженерних та прикладних технологій

Форма здобуття освіти: очна (денна), заочна

Умань – 2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Триботехніка» для здобувачів вищої освіти спеціальності H7 Агроінженерія освітньої програми «Агроінженерія». – Умань: Уманський НУ. 2026. 20 с.

Розробник(и): Шевчук Михайло Вікторович, доцент кафедри агроінженерії, доктор філософії, доцент

Відомості про розгляд і затвердження наведено на титульній сторінці.

© Уманський національний університет, 2026
© Автор(и), 2026 (Шевчук М.В.)

1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Характеристика освітньої програми	Форма здобуття освіти	
		денна	**заочна / дистанційна**
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рівень вищої освіти: магістерський (другий рівень)	Обов'язковий	Обов'язковий
Загальна кількість годин – 120	Галузь знань: H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина	Рік підготовки: 1-й	Рік підготовки: 1-й
	Спеціальність: H7 Агроінженерія	Семестр: 1-й	Семестр: 1-й
	Освітня програма: Агроінженерія	Лекції: 16 год.	Лекції: 8 год.
	Мова викладання: українська	Практичні / семінарські: не передбачено	Практичні / семінарські: не передбачено
	Передумови:	Лабораторні: 24 год.	Лабораторні: 8 год.
	Постреквізити:	Самостійна робота: 80 год.	Самостійна робота: 104 год.
	Індивідуальне завдання: не передбачено	Вид контролю: залік	Вид контролю: залік

2. МЕТА, ПЕРЕДУМОВИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета освітнього компонента: формування здатності аналізувати процеси тертя і зношування, оцінювати технічний стан трибосистем та обґрунтовувати матеріали, способи мащення і конструктивно-технологічні рішення для підвищення надійності, ресурсу та енергоефективності машин.

Постреквізити: знання та уміння використовуються при вивченні ОК «Проєктування технологічних процесів технічного сервісу машин в АПВ», «Аналіз технологічних систем і обґрунтування рішень», «Методологія і організація наукових досліджень» та під час виконання кваліфікаційної магістерської роботи.

Результати навчання освітнього компонента: формулюються як здатність здобувача продемонструвати знання, уміння, навички, комунікацію, відповідальність і автономію після успішного завершення компонента.

Шифр ПРН ОП	Результат навчання освітнього компонента	Методи навчання	Методи / засоби оцінювання
ПРН2	Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.	Лекції, лабораторні роботи, аналіз екологічності трибоматеріалів, Moodle	А4. Проєктне обґрунтування вузла тертя та режиму мащення; залік.
ПРН14	Забезпечувати роботоздатність і справність машин	Лекційні дискусії, лабораторний експеримент, діагностика зношування, розрахунок параметрів тертя	А1. Лабораторно-аналітичне портфоліо; А3. Діагностичний кейс «Причина зношування — рішення»; залік.
ПРН17	Здійснювати управління якістю в аграрній сфері, обґрунтовувати показники якості сільськогосподарської продукції, техніки та обладнання.	Проблемні лекції, лабораторні випробування трибоспряжень, аналіз ДСТУ	А1. Лабораторно-аналітичне портфоліо; А3. Діагностичний кейс; залік.
ПРН23	Проектувати технологічні лінії та системи машин з врахуванням положень триботехніки	Проєктні завдання, розрахунок трибосистем, розробка схем мащення	А2. Розрахунково-графічне завдання з параметрів тертя; А4. Проєктне обґрунтування; залік.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи тертя та зношування

Тема 1. Триботехніка та її структура.

Тема 2. Характеристика поверхні твердих тіл.

Тема 3. Фізико-хімічні властивості поверхонь тертя.

Тема 4. Теоретичні основи тертя та зношування. (Theoretical bases of friction and wear).

Тема 5. Особливості тертя матеріалів трибоспряжень.

Тема 6. Види тертя.

Змістовий модуль 2. Засоби підвищення зносостійкості трибосистем

Тема 7. Види зношування і пошкоджуваності поверхонь тертя

Тема 8. Змащувальні матеріали та режими мащення

Тема 9. Триботехнічні матеріали.

Тема 10. Дагностика вузлів тертя.

Тема 11. Методи і засоби досліджень тертя і зношування. (Methods and means of friction and wear research).

Тема 12. Технологічні засоби підвищення зносостійності.

Тема 13. Практичне використання триботехніки в технології виробництва.

4. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Назви тем / модулів	Денна форма						Заочна / дистанційна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
	усього	лек.	пр./сем.	лаб.	інд.	с.р.	усього	лек.	пр./сем.	лаб.	інд.	с.р.
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи тертя та зношування												
Тема 1. *Триботехніка та її структура*	7	2				5	12					21
Тема 2. *Характеристика поверхні твердих тіл*	12	2		4		6	9	1		1		18
Тема 3. *Фізико-хімічні властивості поверхонь тертя*	10	1		2		7	12	1		1		18
Тема 4. ** *Теоретичні основи тертя та зношування*	10	1		2		7	9	1		1		23
Тема 5. *Особливості тертя матеріалів трибоспряжень*	4	1				3	9	1		1		
Тема 6. *Види тертя*	9	1		2		6	9					
Разом за змістовним модулем 1	**52**	**8**		**10**		**34**	**60**	**4**		**4**		**52**
Змістовий модуль 2. Засоби підвищення зносостійкості трибосистем												

Назви тем / модулів	Денна форма						Заочна / дистанційна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
	усього	лек.	пр./сем.	лаб.	інд.	с.р.	усього	лек.	пр./сем.	лаб.	інд.	с.р.
Тема 7. *Види зношування і пошкоджуваності поверхонь тертя*	12	2		2		8	8	1				7
Тема 8. *Змащувальні матеріали та режими мащення*	11	1		2		8	8			1		7
Тема 9.*Триботехнічні матеріали*	11	1		2		8	9	1				8
Тема 10. *Дагностика вузлів тертя*	13	1		4		8	8					8
Тема 11. ***Методи і засоби досліджень тертя і зношування*	9	1				6	9			1		8
Тема 12. *Технологічні засоби підвищення зносостійності*	9	1		4		4	9	1		1		7
Тема 13. *Практичне використання триботехніки в технології виробництва.*	5	1				4	9	1		1		7
Разом за модулем 2	**68**	**8**		**14**		**46**	**60**	**4**		**4**		**52**
Індивідуальне завдання	–											
Усього годин	**120**	**16**		**24**		**80**	**120**	**8**		**8**		**104**

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Навчальним планом не передбачені.

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Навчальним планом не передбачені.

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Денна форма, год.	Заочна / дистанційна форма, год.
1	Молекулярно-механічна теорія тертя	4	1
2	Структурно-енергетична теорія тертя	2	1
3	Дослідження зносів і пошкодження деталей машин	6	1
4	Дослідження видів тертя	2	1
5	Діагностика вузлів тертя	2	1
6	Методи підвищення надійності трибосистем	2	1
7	Підвищення зносостійкості трибосистем	2	
8	Дослідження технічного стану елементів трибосистем	2	1
9	Дослідження зношування конструкційних матеріалів	2	1
	Разом	**24**	**8**

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Завдання / тема	Очікуваний результат / форма подання	Денна, год.	Заочна / дистанційна, год.
1	Лабораторні випробування та обробка експериментальних даних з тертя і зношування	Оформлені протоколи лабораторних робіт із графіками, розрахунком похибок та висновками	16	24
2	Розрахунок триботехнічних параметрів вузлів тертя с/г машин	Розрахунково-графічна робота: визначення сили тертя, інтенсивності зношування та ресурсу	16	20
3	Діагностичний аналіз причин передчасного зношування с/г техніки	Аналітичний кейс «Причина зношування — рішення»: карта дефектів та триботехнічний висновок	16	20
4	Проєктування та вибір триботехнічних матеріалів й олив	Техніко-економічне обґрунтування матеріалу вузла тертя та виду мастильного матеріалу	16	20
5	Аналіз та узагальнення нормативно-технічної документації (ДСТУ/ISO)	Екологічно-енергетична оцінка мастильних матеріалів та методів регенерації трибосистем	16	20
	Разом		**80**	**104**

9. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачено.

10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення освітнього компонента застосовуються такі методи навчання:

Вид методу навчання	**Особливості методу**	**Пріоритетний метод контролю**
Традиційні методи навчання		
Лекція	Послідовний виклад системи знань з елементами проблемності, наочності, з використанням мультимедійних засобів.	Усне опитування, тестування.
Практичне заняття	Закріплення теоретичних знань шляхом виконання лаболаторних завдань, розрахунків.	Перевірка виконаних завдань, усне опитування, захист роботи.
Самостійна робота	Опрацювання навчального матеріалу, підготовка до аудиторних занять і контрольних заходів.	Перевірка конспектів, усне опитування.
Інформаційні методи навчання		
Аналіз ситуації	Розгляд і колективне обговорення конкретних виробничих ситуацій.	Оцінка активності участі в обговоренні.
Дискусія із запрошенням фахівців	Обговорення актуальних питань галузі за участю практиків і науковців.	Оцінка активності участі в дискусії.
Коментування, оцінка	Коментування та оцінювання результатів виконання завдань іншими здобувачами.	Оцінка якості коментарів.
Метод аналізу і діагностики ситуації (кейс-метод)	Аналіз конкретних кейсів впровадження триботехніки.	Захист результатів аналізу кейса.
Дистанційне навчання	Опрацювання матеріалів курсу, розміщених на платформі Moodle (електронного навчального курсу).	Перевірка виконаних завдань на платформі Moodle.

11. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Система оцінювання формується відповідно до Положення Університету про оцінювання результатів навчання. Зазначаються результати, які перевіряються, види робіт, критерії, максимальні бали, обов’язкові роботи, умови допуску, порядок виконання пропущених і прострочених завдань та формування підсумкової оцінки.

11.1. Розподіл балів за формою підсумкового контролю «екзамен»

Підсумковий контроль з освітнього компонента здійснюється у формі заліку для обох форм здобуття освіти; підсумковий контроль у формі екзамену не передбачено.

11.2. Розподіл балів за формою підсумкового контролю «залік»

В основу рейтингового оцінювання знань закладена спеціальна 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати студент за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, підсумкового контролю тощо).
Встановлюється, що при вивченні дисципліни студент може набрати максимально 100 балів. Кількість балів, які можна набрати у ході вивчення курсу дисципліни розподіляються наступним чином:

Оцінювана робота	**Результати, що перевіряються**	**Денна, макс. бал**	**Заочна, макс. бал**
А1. Лабораторно-аналітичне портфоліо (комплект протоколів випробувань з обробкою даних)	ПРН 14, ПРН 17	25	25
А2. Розрахунково-графічне завдання з параметрів тертя та ресурсу трибопряжень	ПРН 14, ПРН 23	20	20
А3. Діагностичний кейс «Причина зношування — триботехнічне рішення»	ПРН 14, ПРН 17	20	20
А4. Проєктне обґрунтування вузла тертя, матеріалів та режиму мащення	ПРН 2, ПРН 23	20	20
А5. Підсумкова залікова співбесіда / захист портфоліо робіт	ПРН 2, 14, 17, 23	15	15
Усього за залік	Усі ПРН ОК	100	100

11.3. Розподіл балів за курсову роботу / проєкт, практику або інший самостійний освітній компонент

Курсова робота, курсовий проєкт і практика робочим планом для цього освітнього компонента не передбачені.

11.4. Критерії оцінювання

Вид роботи	Критерії оцінювання	Рівні виконання / показники якості	Макс. бал
А1. Лабораторне портфоліо	Точність експериментальних замірів; обробка похибок; висновки щодо стану поверхні за ДСТУ.	22–25 б.: всі 8 протоколів оформлено ідіально; 17–21 б.: дрібні неточності; 12–16 б.: неповний комплект; 1–11 б.: суттєві помилки; 0 б.: не подано.	25
А2. Розрахунково-графічне завдання	Коректність вибору формул і коефіцієнтів тертя; точність розрахунку зносостійкості та графіків.	18–20 б.: точний розрахунок і побудовані графіки; 14–17 б.: незначні арифм. похибки; 10–13 б.: частково виконано; 1–9 б.: слабко; 0 б.: відсутній.	20
А3. Діагностичний кейс	Якість ідентифікації виду зношування (абразивне, окисне, втомне); обґрунтованість усунення дефекту.	18–20 б.: точний діагноз та інженерне рішення; 14–17 б.: дрібні огріхи; 10–13 б.: базова версія; 1–9 б.: некоректний висновок; 0 б.: не виконано.	20
А4. Проєктне обґрунтування	Обґрунтованість добору мастильного матеріалу (оливи/змазки) та антифрикційного матеріалу вузла тертя.	18–20 б.: комплексне проєктне рішення; 14–17 б.: зауваження до вибору оливи; 10–13 б.: часткове; 1–9 б.: суттєві прогалини; 0 б.: відсутнє.	20
А5. Залікова співбесіда	Глибина розуміння теорій тертя та зношування; аргументованість відповідей на залікові питання.	13–15 б.: відмінні знання та захист робіт; 10–12 б.: добре; 7–9 б.: задовільно; 1–6 б.: слабкі знання; 0 б.: незараховано.	15

11.5. Шкала оцінювання

Сума балів	Оцінка ECTS	Національна оцінка для екзамену, курсової роботи / проєкту, практики	Національна оцінка для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	зараховано
74–81	C	добре	зараховано
64–73	D	задовільно	зараховано
60–63	E	задовільно	зараховано
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням освітнього компонента	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням освітнього компонента

12. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Оцінювана робота	Конкретний режим використання ШІ та підтвердження самостійності
А1. Лабораторне портфоліо	Обмежено дозволено з декларуванням для опрацювання масивів експериментальних даних чи побудови графіків. Вимірювання зносів проводяться здобувачем в лабораторії.
А2. Розрахунково-графічне завдання	Обмежено дозволено з декларуванням для перевірки математичних розрахунків. Вибір початкових коефіцієнтів тертя та конструктивних параметрів обґрунтовує здобувач.
А3. Діагностичний кейс	Обмежено дозволено з декларуванням для систематизації можливих причин дефектів. Фінальний висновок щодо видового зношування формується самостійно.

А4. Проєктне обґрунтування	Обмежено дозволено з декларуванням для пошуку альтернативних мастильних матеріалів за каталогами виробників.
А5. Залікова співбесіда	Заборонено. Захист портфоліо та залікова співбесіда здійснюються без використання зовнішніх цифрових засобів.

13. МЕТОДИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчально-методичні матеріали: Шевчук М.В., Дідур В.В., Леонтюк І. Б. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з курсу «Триботехніка» для здобувачів освітнього рівня магістр спеціальності Н7 «Агроінженерія». / В.В. Дідур, І.Б. Леонтюк. Умань, 2025.;

Шевчук М.В. Дідур В.В., Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Триботехніка» для здобувачів освітнього рівня магістр спеціальності Н7 «Агроінженерія»/ В.В. Дідур. Умань. 2025 р.;

Матеріали лекцій і практичних занять, розміщені в електронному навчальному курсі на платформі Moodle.

Електронний навчальний курс / посилання: електронний навчальний курс на платформі Moodle: https://moodle-a.unu.edu.ua/course/view.php?id=2483

14. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основні:

1. Триботехніка машинобудівної галузі : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Р. Р. Обертюх, А. В. Слабкий. – [Вид. 2-ге, перероб. та доп.]. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – 123 с.
2. Триботехніка і надійність машин: навчальний посібник / Ю. О. Харламов та ін. Сєвєродонецьк: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. 184 с.
3. Основи трибології: підручник / А. М. Антипенко та ін. / за ред. В. А. Войтова. Харків : ХНТУСГ, 2008. 342 с.
4. Дмитриченко М. Ф., Мнацаканов Р. Г., Мікосянчик О. О. Триботехніка та основи надійності машин: навчальний посібник. К.: Інформавтодор, 2006. 216 с.
5. Закалов О. В., Закалов І. О. Основи тертя і зношування в машинах: навчальний посібник. Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. 322 с.

6. Дискретне зміцнення та зносостійкість циліндричних трибосистем ков зання : [монографія] / Диха О. В. [та ін.]. - Хмельницький : ХНУ, 2016. - 197 с.
7. Термінологічний словник-довідник з трибології, надійності та нанотехно логій / М-во освіти та науки України, Запоріз. нац. техн. ун-т ; Л. Й. Івщенко, В. Ю Черкун, В. І. Кубіч, В. В. Черкун ; за заг. ред. Л. Й. Івщенка. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – 116 с.
8. Триботехніка: курс лекцій / Д.П.Журавель, О.Ю. Новік, А.М. Бондар, К.Г. Петренко. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 280 с.
9. Антипенко А.М. та ін. Основи трибології / А.М. Антипенко, О.М. Бєлас, В.А.Войтов, О.С. Вотченко – Харків : ХНТУСГ, 2008. – 342 с.
10. Закалов О.В. Основи тертя і зношування в машинах / О.В. Закалов, І.О. Закалов – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. – 322 с.
11. Закалов, О.В. Триботехніка і підвищення надійності машин [Текст]: О.В.Закалов. – Тернопіль: ТДТУ, 2000. – 354 с.
12. Кондрачук, М.В. Трибологія / М.В. Кондрачук, В.Ф. Хабутель, М.І. Пашечко, Є.В. Корбут. – К.: Вид-во Національного Авіаційного університету «НАУ-друк», 2009. – 232 с.

Додаткові:

1. ДСТУ 2823-94 «Зносостійкість виробів. тертя. зношуваннята мащення. терміни та визначення»
2. ДСТУ 8647:2016 Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування на дійності за результатами випробувань і/або експлуатації в умовах малої кілько сті відмов
3. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Жеплінська М.М., Муштрук М.М., Журавель Д.П. Київ. ЦП «КомпрИнт», 2019. – 372 с.
4. Журавель Д.П. Обґрунтування пристрою для оцінки триботехнічних властивостей змащувальних матеріалів. / Д.П. Журавель // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. Вип. 9. Том 1. Мелітополь, 2019. С. 11-22.
5. Журавель Д.П. Моделювання працездатності машинотракторного агрегату при експлуатації на біодизелі. / Д.П. Журавель // Праці ТДАТУ. Вип. 19.Т.3. Мелітополь, 2019. С. 57-68.

15. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України – dir@dnsgb.kiev.ua
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського – http://www.nbuv.gov.ua/
3. Prometheus – український МООС, що дає змогу безкоштовно створювати онлайн-курси за умови якісного та відповідного до цінностей ресурсу контенту. https://prometheus.org.ua/
4. AgriAcademy – унікальна освітня платформа української агробізнес-спільноти пропонуєактуальні агрознання на безоплатних онлайн-курсах від кращих викладачів світу та України.

https://agriacademy.org/courses-catalog/

5. Наукова бібліотека Уманського НУ. URL: https://library.udau.edu.ua/
6. Google Scholar – пошукова система, яка індексує повний текст наукових публікацій всіх форматів і дисциплін. URL : https://scholar.google.com.ua/schhp?hl=uk
7. Електронний навчальний курс для навчальної дисципліни «Триботехніка»

16. ВИЗНАННЯ ТА ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Триботехніка» або окремого її елемента відбувається відповідно до Положення про порядок визнання в Уманському національному університеті результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання в неформальній та інформальній освіті (курси навчання в центрах освіти, курси інтенсивного навчання, семінари, конференції, олімпіади, конкурси наукових робіт, літні чи зимові школи, бізнес-школи, тренінги тощо) в обсязі, що загалом не перевищує 25 % освітньої програми.

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Триботехніка» або окремого її елемента в рамках академічного співробітництва з вищими навчальними закладами-партнерами на підставі договорів та угод здійснюється з використанням європейської системи трансферу та накопичення кредитів ECTS або з використанням системи оцінювання навчальних здобутків студентів, прийнятої у країні вищого навчального закладу-партнера, якщо в ній не передбачено застосування ECTS.

17. ВІДОМОСТІ ПРО ПЕРЕГЛЯД І ЗМІНИ

Навчальний рік	**Дата перегляду**	**Короткий зміст змін / підстава**
2026/2027	01.09.2026 р.	Оновлення відповідно до Положення про методичне забезпечення УНУ (2026), гармонізація залікової оцінювальної моделі та регламентація режимів ШІ.