



## Силабус навчальної дисципліни ТРИБОТЕХНІКА

підготовки	магістрів
	(назва освітнього ступеня)
спеціальності	274 «Автомобільний транспорт»
	(назва спеціальності)
освітньо-професійної програми	
«Автомобільний транспорт»	
(назва освітньої програми)	

Статус дисципліни	Вибіркова
Мова навчання	Українська
Факультет	Інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	Експлуатації та ремонту машин
Контакти кафедри	вул. Архітектора Олега Петрова 24а, каб. 503 (п'ятий поверх головного корпусу), (097) 267-34-24, <a href="mailto:lykhodii.oleksandr@pdaba.edu.ua">lykhodii.oleksandr@pdaba.edu.ua</a>
Викладачі-розробники	Колеснікова Тетяна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент
Контакти викладачів	<a href="mailto:kolesnikova.tetiana@pdaba.edu.ua">kolesnikova.tetiana@pdaba.edu.ua</a> , (095) 225-52-53
Розклад занять	<a href="https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K5/ROZKLA D.HTML">https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K5/ROZKLA D.HTML</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/03/Grafik-konsult-NPP-II-sem-2022-2023.pdf">https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/03/Grafik-konsult-NPP-II-sem-2022-2023.pdf</a>

### Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Триботехніка» – це прикладна область трибології, яка охоплює кінцеву стадію процесу створення вузлів тертя, акумулюючи в них найновіші досягнення трибоаналізу, трибоматеріалознавства, триботехнології і трибомоніторингу. Перш за все це знаходить відображення в методах розрахунку і конструювання, оскільки від правильного визначення конфігурації, призначення розмірів, вибору матеріалів і технології виготовлення конструкції та її елементів тертя залежить працездатність агрегатів автомобілів.

	Години	Кредити	Семестр
			I
<b>Всього за навчальним планом, з них:</b>	135	4,5	135
лекції	22	-	22
лабораторні роботи	6	-	6
практичні заняття	14	-	14
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	93	-	93
підготовка до аудиторних занять	10	-	10
підготовка до контрольних заходів	6	-	6
виконання курсового проекту або роботи	-	-	-
виконання індивідуальних завдань	-	-	-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	40	-	40
підготовка до екзамену	30	-	30
<b>Форма підсумкового контролю</b>	-	-	екзамен

**Метою вивчення дисципліни «Триботехніка» є формування у студентів знань про тертя, зношення та змазку, заходи щодо зниження негативного впливу цих явищ та методах зміцнення поверхонь контактуючих деталей шляхом наукових досліджень.**

**Завдання вивчення дисципліни** – відповідно до освітньої програми «Автомобільний транспорт» підготовки магістрів з автомобільного транспорту студенти повинні:

**знати:**

- фізико-механічні властивості та основи теорії твердого тіла, характеристики поверхні твердих тіл;
- основи механічної взаємодії деталей та механізм зношування, сучасні уявлення динамічних процесів руху пар тертя елементів автомобілів;
- теорії тертя та зношування, зокрема молекулярно-механічну теорію тертя і теорію втомленісного зношування;
- експериментальні й аналітичні закономірності тертя і зношування;
- види зношування, прояв нормальних і патологічних явищ в процесах тертя та зношування, способи та методи боротьби із зношуванням;
- та розуміти, застосовувати методологію та методики проведення наукових трибологічних випробувань, досліджень процесів тертя та зношування пар тертя та інтерпретації їх результатів;
- методики визначення зносу, розрахунку тертя і зношування;
- застосування мастильних матеріалів в парах тертя, проблеми і шляхи запобігання зношування в автомобілях;

**вміти:**

- ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми в сфері тертя, зношування та мащення вузлів та деталей автомобільного транспорту;
  - проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті пар тертя вузлів та об'єктів автомобільного транспорту;
  - обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення триботехнічних задач, пов'язаних з професійною діяльністю;
  - користуватися сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації для підготовки проектних та аналітичних рішень для покращення зносостійкості пар тертя вузлів автомобілів;
  - обирати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту пар тертя вузлів та об'єктів автомобільного транспорту.
  - проводити вимірювання та розрахунки на тертя і зношування;
  - грамотно експлуатувати об'єкти автомобільного транспорту та технологічне обладнання для ремонту, вибирати ефективні методи зниження тертя і підвищення зносостійкості механізмів автомобілів, як на стадії проектування та виробництва контактуючих тіл, так і в експлуатації об'єктів автомобільного транспорту;
  - аналізувати результати трибологічних досліджень і розрахунків та проводити їх аналіз з подальшим прийняттям рішення;
  - зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем створення, експлуатації та ремонту пар тертя вузлів та об'єктів автомобільного транспорту;
  - критично осмислювати проблеми трибології, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економікою;
- Пререквізити дисципліни** – вивчення навчальної дисципліни базується на попередньо отриманих знаннях з дисциплін ступеня бакалавра:

- з курсу «Фізика» використовуються знання основ молекулярної фізики і термодинаміки, законів дифузії, теплопровідності, елементів фізики твердого тіла;

- з курсу «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» використовуються знання про матеріали, вплив процесів кристалізації, деформування і термообробки на структуру і властивості матеріалів;

- з курсу «Двигуни внутрішнього згоряння традиційної та нетрадиційної конструкції» використовуються знання конструкції механізмів контактуючих пар тертя та систем їх мащення;

- з курсу «Хімотологія експлуатаційних матеріалів автомобілів та БДМ» використовуються знання фізико-хімічних властивостей паливо-мастильних матеріалів;

- з курсу «Основи конструкцій сучасних автомобілів» використовується знання конструкції механізмів трансмісії, методів їх мащення, паливо-економічних властивостей автомобілів, що впливають на механічні втрати об'єктів;

- з курсу «Технічна експлуатація автомобілів» використовуються знання забезпечення методики підвищення зносостійкості в процесі експлуатації автомобілів та під час технологічних процесів ТО і ремонту.

**Постреквізити дисципліни** – знання та вміння, придбані студентами після засвоєння змісту дисципліни можуть бути використані при виконанні кваліфікаційної роботи, а також у професійної діяльності за фахом.

#### **Компетентності:**

Відповідно до освітньо-професійної програми СВО ПДАБА – 274мп-2022.

ЗК1. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.

ЗК10. Здатність застосовувати навички публічних ділових і наукових комунікацій з використанням інформаційних технологій задля вирішення поставлених завдань.

ПК4. Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту.

ПК7. Вміння досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси автомобільного транспорту.

ПК8. Вміння виявляти та обґрунтовувати напрямки вдосконалення конструкцій об'єктів автомобільного транспорту, в тому числі, призначених для виконання бойових завдань.

ПК9. Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільному транспорті.

ПК10. Вміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту.

ПК13. Здатність модернізації або розробки нових методів технічного обслуговування автомобілів, в тому числі, призначених для виконання бойових завдань.

#### **Заплановані результати навчання:**

Відповідно до освітньо-професійної програми СВО ПДАБА – 274мп-2022.

РН1. Вміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

РН2. Вміти проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту.

РН3. Вміти критично осмислювати проблеми у галузі автомобільного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економікою.

PH4. Вміти зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

PH6. Вміти пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології для об'єктів автомобільного транспорту, в тому числі, призначених для виконання бойових завдань.

PH8. Вміти вільно користуватися сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації для підготовки проектних та аналітичних рішень, експертних висновків та рекомендацій.

PH10. Вміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення інженерних задач, пов'язаних з професійною діяльністю.

PH11. Вміти знаходити оптимальні рішення при створенні продукції автомобільного транспорту, в тому числі, призначених для виконання бойових завдань, з урахуванням вимог якості, надійності, енергоефективності, безпеки життєдіяльності, вартості та строків виконання.

PH13. Вміти демонструвати здатність здійснювати часткове або повне управління комплексною інженерною діяльністю у сфері автомобільного транспорту.

PH14. Вміти демонструвати здатність до подальшого навчання у сфері автомобільного транспорту, інженерії та суміжних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.

PH16. Вміти передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленними вимогами.

PH18. Вміти проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту, в тому числі, призначених для виконання бойових завдань.

PH19. Вміти вирішувати складні задачі і проблеми, що пов'язані з технологією проектування, конструювання, виробництва, ремонтом, реновацією, експлуатацією об'єктів автомобільного транспорту відповідно до спеціалізації.

PH25. Знати та розуміти основні поняття і закони планування наукових досліджень в галузі автомобільного транспорту.

PH27. Знати фундаментальні розділи математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом, здатність використовувати математичні методи при моделюванні технічних систем.

## 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Основні положення триботехніки.</b>					
Тема 1. Вступ в триботехніку. Основні поняття та терміни. Робочі поверхні деталей і їхнє контактування.	12	2	2	-	8
Тема 2. Молекулярно-механічна теорія зношування.	12	2	2	-	8
Тема 3. Види зношування. Абразивне зношування, водневе та окисне зношування.	12	2	2	-	8

Тема 4. Корозійно-механічне зношування, кавітаційне і ерозійне зношування, зношування при фретінг-корозії.	12	2	2	-	8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>32</b>
<b>Змістовий модуль 2. Засоби підвищення зносостійкості та довговічності.</b>					
Тема 5. Схоплювання і заїдання поверхонь.	8	2	-	2	4
Тема 6. Конструкційні методи підвищення зносостійкості деталей.	8	2	2	-	4
Тема 7. Матеріали контактуючих поверхонь. Правила вибору матеріалів.	6	2	-	-	4
Тема 8. Присадки та добавки до мастильних матеріалів. Фізико-хімічні властивості. Принцип дії.	10	2	4	-	4
Тема 9. Технологічні методи підвищення зносостійкості деталей.	7	2	-	-	5
Тема 10. Фінішна антифрикційна безабразивна обробка (ФАБО) поверхонь деталей.	9	2	-	2	5
Тема 11. Експлуатаційні методи підвищення зносостійкості деталей. Зносостійкість вузлів тертя машин при експлуатації.	9	2	-	2	5
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>57</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>31</b>
Підготовка до екзамену	<b>30</b>	-	-	-	<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>93</b>

## 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

### ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

№ з/п	Назва теми	Посилання
1	Вступ в триботехніку. Основні поняття та терміни. Робочі поверхні деталей і їхнє контактування: стадії розвитку триботехніки; практичні приклади рішення задач в триботехніці; терміни служби тертьових деталей машин; організація боротьби з тертям і зношуванням у машинах; шорсткість поверхні; залишкові напруги, структурні і фазові перетворення; фізико-хімічні властивості поверхонь деталей; плівки на металевих поверхнях; взаємне впровадження поверхонь.	осн [1,2] <a href="http://surl.li/kjvzf">http://surl.li/kjvzf</a> <a href="http://surl.li/kjwdq">http://surl.li/kjwdq</a>
2	Молекулярно-механічна теорія тертя. Складові сили тертя. Коефіцієнт тертя. Методи розрахунку тертя і зношування: умови реалізації процесу зовнішнього тертя; складання і розподіл складових сил тертя; сили, що діють на границі контактуючих тіл; розрахункові параметри шорсткості поверхні; розрахунковий коефіцієнт тертя; зміна конфігурації деталей з метою поліпшення роботи пар тертя.	осн [3] <a href="http://surl.li/kjvxb">http://surl.li/kjvxb</a>
3	Види зношування. Абразивне зношування. водневе та окисне зношування: вплив температури, фізико-хімічних властивостей	осн [3] <a href="http://surl.li/kjvxb">http://surl.li/kjvxb</a>

	<p>рідини і матеріалу деталей на появу водню на контактi; методи боротьби з водневим зношуванням; поняття про механiзм окисного зношування; вплив температури, наявностi мастильного матеріалу на процес окисного зношування; види змазки: газова, рiдинна, тверда; гiдростатична (газостатична), гiдродинамiчна (газодинамiчна), гранична, змiшана тощо; змащувальні матеріали: рiдкі, пластичні, газоподiбні і тверді, їх характеристики.</p>	
4	<p>Корозійно-механiчне зношування, кавітаційне і ерозійне зношування, зношування при фретiнг-корозії: механiзми зношування контактуючих поверхонь при рiзних видах коррозії; гiдродинамiчна кавітація; процес кавітаційного зношування робочих поверхонь деталей; вплив корозії, механiчних впливiв, температури, фізико-хімічних властивостей рідини і матеріалу деталей на iнтенсивнiсть корозійного та кавітаційного зношування; способи захисту від кавітаційного зношування; вiбраційна кавітація; спiльний вплив фретiнг-корозії з iншими видами зносу деталей; методи боротьби з фретiнг-корозією.</p>	<p>осн [1,2]  <a href="http://surl.li/kjvzf">http://surl.li/kjvzf</a>  <a href="http://surl.li/kjwdq">http://surl.li/kjwdq</a></p>
5	<p>Схоплювання і заїдання поверхонь: стадії зношування пар тертя; схоплювання 1-го та 2-го порядку; глибинні вириви; з'єднання схоплюванням деталей унаслідок росту окислiв у зазорі; критерій Г. Блока; втомне зношування; рiвняння I. В. Крагельського для фрикційної втоми; спiвставлення розрахункових та експериментальних величин iнтенсивностi зношування; порошкові антифрикційні матеріали.</p>	<p>осн [3]  <a href="http://surl.li/kjvxb">http://surl.li/kjvxb</a></p>
6	<p>Конструкційні методи підвищення зносостійкості деталей: розвантаження робочих поверхонь; облiк температурних деформацій деталей що труться; вiдомості про контактну сумiснiсть матеріалів пар тертя за твердiстю; зазори в сполученнях; способи захисту робочих поверхонь пар тертя від забруднень; вплив режимiв тертя на вибiр матеріалів поверхонь; стадії зношування пар тертя.</p>	<p>осн [3]  <a href="http://surl.li/kjvxb">http://surl.li/kjvxb</a></p>
7	<p>Матеріали контактуючих поверхонь. Правила вибору матеріалів: матеріали для вузлiв тертя, що працюють при високій температурі, в умовах вакууму; чисельні критерії працездатностi матеріалів у парах тертя; правила сполучення матеріалів; пористiсть матеріалу в обсязі та у поверхневому шарі; присадки до мастил, мастильні середовища; матеріали для підшипникiв ковзання та кочення; приклади підвищення пружностi за допомогою конструктивної модифікації.</p>	<p>осн [3, 4]  <a href="http://surl.li/kjvxb">http://surl.li/kjvxb</a></p>
8	<p>Присадки та добавки до мастильних матеріалів. Фізико-хімічні властивості. Принцип дії: види присадок та добавок до мастильних матеріалів за способом дії та впливу на контактуючі поверхні; мастильні композиції, механiзми їх створення; особливості мастильних систем; фізико-хімічні умови утворення третього середовища на контактi; утворення адсорбційного шару та його вiдновлення, властивості та вплив на характеристики тертя; механiзм контактування при наявностi адсорбційного шару.</p>	<p>осн [1,5]  <a href="http://surl.li/kjvzf">http://surl.li/kjvzf</a></p>

9	Технологічні способи підвищення зносостійкості деталей: проблематика розробки матеріалів для виготовлення машин і устаткування і її рішення; хіміко-термічна обробка робочих поверхонь; цементация; азотування; ціанування; термодифузійне хромування; наплавлення та металізація; плазмо-поверхневе загартування, залізнення, сріблення, лудіння, свинцювання; металізація напилюванням; алмазне вигладжування, обробка поверхонь променем лазера.	осн [1,3] <a href="http://surl.li/kjvzf">http://surl.li/kjvzf</a> <a href="http://surl.li/kjvxb">http://surl.li/kjvxb</a>
10	Фінішна антифрикційна безабразивна обробка (ФАБО) поверхонь деталей: поняття вибіркового переносу; процеси утворення сервовитної плівки; технологічне забезпечення нанесення покриття ФАБО та устаткування для їх нанесення; переваги ФАБО в порівнянні з іншими фінішними операціями.	осн [1,3] <a href="http://surl.li/kjvzf">http://surl.li/kjvzf</a> <a href="http://surl.li/kjvxb">http://surl.li/kjvxb</a>

### ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ)

Курсовий проєкт або курсова робота не передбачені.

### ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ

Індивідуальні та/або групові завдання не передбачені.

### 3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

#### Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

номер модуля	Форма контролю	Кількість балів	Максим. кількість набраних балів
Змістовий модуль №1	Лекції (4 лекції) Присутність студента на лекції	2	8
	Практичні заняття (4 роботи) Присутність студента на занятті	2	8
	Звіт	8	32
	Самостійна робота (4 теми) Конспект	4	16
	Контрольна робота (18 завдань у формі тестів)	2	36
	<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	-	<b>100</b>
	Змістовий модуль №2	Лекції (7 лекцій) Присутність студента на лекції	2
Практичні заняття (2 роботи) Присутність студента на занятті		2	6
Звіт		8	16
Лабораторні заняття (3 роботи) Присутність студента на занятті		2	6
Звіт		4	12
Самостійна робота (7 тем) Конспект		4	28
Контрольна робота (9 завдань у формі тестів)		2	18
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	-	<b>100</b>	

## Критерії оцінювання екзамену

Екзамен оцінюється, як письмова відповідь на білет.

Білет містить 3 теоретичних питання (2 питання оцінюється по 30 балів кожне, 1 питання – 40 балів).

<b>Критерії оцінювання теоретичного питання на 30 балів</b>	
25-30 балів	повно та ґрунтовно розкрито теоретичне питання
20-24 балів	в цілому розкрито теоретичне питання, однак не повно і допущенні деякі неточності стосовно значення та термінів області триботехніка. При цьому не використано на достатньому рівні обов'язкову літературу
15-19 балів	правильно визначена сутність питання, але розкрито не повністю, допущенні деякі незначні помилки, котрі не впливають на загальне розуміння питання
10-14 балів	правильно визначена сутність питання, але недостатньо або поверхово розкрито більшість окремих положень і допущенні при цьому окремі помилки, які частково впливають на загальне розуміння проблеми
1-9 балів	частково та поверхово розкриті лише окремі положення питання і допущенні при цьому певні суттєві помилки, котрі значно впливають на загальне розуміння питання
0 балів	не розкрито основне положення питання і допущенні при цьому певні суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння поняття триботехніки
<b>Критерії оцінювання теоретичного питання на 40 балів</b>	
30-40 балів	повно та ґрунтовно розкрито теоретичне чи практичне питання триботехніки, використано при цьому не лише обов'язкову, а й додаткову літературу
20-29 балів	в цілому розкрито теоретичне чи практичне питання, однак не повно і допущенні деякі неточності вирішення інженерної задачі, яка зв'язана з управлінням технологічного процесу ТО і ремонту автомобілів. При цьому не використано на достатньому рівні обов'язкову літературу
10-19 балів	правильно визначена сутність питання, але розкрито не повністю, допущенні деякі незначні помилки щодо процесу прийняття управлінських рішень при використанні інноваційних технологій в транспорті різної складності
1-9 балів	частково та поверхово розкриті лише окремі положення питання і допущенні при цьому певні суттєві помилки, котрі значно впливають на загальне розуміння питання
0 балів	не розкрито основне положення питання і допущенні при цьому суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння поняття триботехніки

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середньоарифметичне результатів контролю змістового модуля 1, змістового модуля 2 та екзамену.

## 4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і здобувача; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії. Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування здобувачами аудиторних занять, за винятком поважних причин. Проведення аудиторних занять та консультацій можливо в online формі з використанням Microsoft Office 365. Усі завдання, передбачені програмою,



мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Пропущені заняття з поважної причини відпрацьовуються на наступному занятті шляхом додаткового опитуванням або тестування за темою пропущеного заняття. За відсутності документів, що підтверджують поважність причин пропуску занять, вважається, що пропуск занять здійснено без поважних причин. Відпрацювання пропущених практичних занять без поважної причини виконується в повному обсязі (година за годину), але не більше 4 годин за день у робочі дні та не більше 8 годин на день у вільний від навчання час, і у визначений термін відпрацювань пропущених занять відповідно до розкладу консультацій на кафедрі експлуатації та ремонту машин.

Здобувачі академії обов'язкове повинні дотримуватись академічної доброчесності та мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

– самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

– надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Здобувачі повинні дотримуватись Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Придніпровській державній академії будівництва та архітектури.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Якщо здобувач має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

## **5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Закалов О. В. Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник / О. В. Закалов, І. О. Закалов. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011.– 322 с.

2. Дмитриченко М. Ф., Мнацаканов Р. Г., Мікосянчик О. О. Триботехніка та основи надійності машин: Навчальний посібник. – К.: ІНФОРМАВТОДОР, 2006. – 216 с.

3. Триботехніка і надійність машин: навчальний посібник / Ю. О. Харламов, О. В. Романченко, В. І. Соколов, О. С. Кроль, О. В. Єпіфанова. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. – 184 с.

4. Основи трибології: Підручник / А. М. Антипенко, О. М. Белас, В. А. Войтов та ін. / За ред. Войтов В.А. – Харків: ХНТУСГ, 2008. – 342с.

5. Максименко О. П. Основи трибології: Навч. посібник / О. П. Максименко, О. Є. Лейко. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2005. – 192 с.

### **Допоміжна**

1. Чернець М. В. Дослідження механізмів та триботехнічних систем / М. В. Чернець, Ю. Ю. Скварок, М. Опеляк, Б. І. Кіндрацький. – Під заг. ред. М. В. Чернеця. – Дрогобич: Коло, 2003. – 440 с.

2. Термінологічний словник-довідник з трибології, надійності та нанотехнологій / М-во освіти та науки України, Запоріж. нац. техн. ун-т / Л. Й. Івченко, В. Ю Черкун, В. І. Кубіч, В. В. Черкун ; за заг. Ред. Л. Й. Івченка. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – 116 с.

3. Основи трибології та хімотології: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Є. С. Венцель, Є. М. Лисіков, А. В. Євтушенко ; [Укр. держ. акад. залізн. трансп.]. – Х. : УкрДАЗТ, 2007. – 241 с.

## 6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Закалов О. В. Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник / О. В. Закалов, І. О. Закалов. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011.– 322 с. <http://surl.li/kjvxb>.

2. Дмитриченко М.Ф., Мнацаканов Р.Г., Мікосянчик О.О. Триботехніка та основи надійності машин: Навчальний посібник. – К.: ІНФОРМАВТОДОР, 2006. – 216 с. <http://surl.li/kjvzf>.

3. Триботехніка і надійність машин: навчальний посібник / Ю. О. Харламов, О. В. Романченко, В. І. Соколов, О. С. Кроль, О. В. Єпіфанова. – Северодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. – 184 с.: табл. 23, іл. 59, бібліогр. назв 117. <http://surl.li/kjwdq>.

4. Українська технічна література, книги та підручники по технічним і пов'язаним з ними дисциплінах. <https://ukrtechlibrary.wordpress.com>.

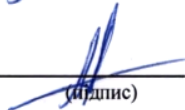
5. Відкрита технічна бібліотека. <http://www.t-library.org.ua>.

Розробник

  
(підпис)

(Тетяна КОЛЕСНИКОВА)

Гарант освітньої програми

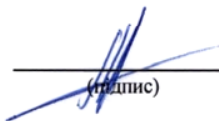
  
(підпис)

(Олександр ЛИХОДІЙ)

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
експлуатації та ремонту машин  
(назва кафедри)

Протокол від « 28 » серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри

  
(підпис)

(Олександр ЛИХОДІЙ)