



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра експлуатації та ремонту машин



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	НАДІЙНІСТЬ АВТОМОБІЛІВ
Викладач (-і)	Євген СОЛОВИХ , доктор технічних наук, професор
Контактний тел.	+38(097) 397-44-33
E-mail:	Ekskntu09@gmail.com
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 28 години, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 78 годин. Формат: очний (offline / facetoiface) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Ефективність засвоєння змісту дисципліни "Надійність автомобілів" значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: Транспортні засоби; Паливо-мастильні та інші експлуатаційні матеріали; Комп'ютерна техніка та програмування; Загальний курс транспорту; Основи транспортної психології; Дослідження операцій у транспортних системах; Основи теорій систем і управління на транспорті; Інформаційні системи і технології на транспорті; Організаційно-виробнича структура транспортних підприємств; Основи економіки транспорту.

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є навчити майбутніх фахівців забезпечувати експлуатаційні показники техніки протягом встановленого часу при

оптимальних витратах матеріальних і трудових ресурсів на проектування виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт. Володіти основами знань з теорії надійності автомобілів (фізичні та математичні основи), методиками оцінки, прогнозування і прийняття оптимальних рішень щодо підвищення рівня показників надійності; навчитися виявляти і аналізувати причини відмов, проводити випробування і визначати кількісні показники надійності автомобілів; розробляти і здійснювати заходи підвищення надійності автомобілів з рахунок методик їх проектування, технології і організації виготовлення, експлуатації, технічного обслуговування і ремонту.

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен знати:

- основні поняття і визначення теорії надійності автомобілів, вплив експлуатаційних чинників на рівень їх надійності;
- закономірності зміни первинного рівня надійності в процесі експлуатації;
- показники оцінки надійності деталей, вузлів, агрегатів та автомобілів в цілому;
- причини порушення працездатності автомобілів в процесі їх експлуатації;
- закономірності, суть і характеристики різних видів зношування деталей, методи підвищення їх зносостійкості і втомної міцності;
- методи відновлення рівня надійності після ресурсної відмови;
- характеристики видів і планів випробувань на надійність;
- методи оцінки показників надійності за повною, усіченою і багатократно разів усіченою статистичною інформацією.
- методи прогнозування показників надійності техніки.

Завдання вивчення дисципліни є формування компетентностей:

Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність навчатися та оволодівати сучасними знаннями.

Здатність працювати самостійно та у складі команди.

Здатність шукати, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

Здатність спілкуватися державною фаховою мовою як усно, так і письмово.

Здатність ухвалювати обґрунтовані рішення.

Здатність працювати з іншомовною технічною документацією та спілкуватись іноземною мовою. ЗК 09. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

Здатність планувати та управляти часом.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми

рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань автомобільного транспорту.

Здатність продемонструвати знання і розуміння фундаментальних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів.

Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі транспорту.

Здатність втілювати інженерні розробки для отримання практичних результатів.

Здатність розуміти завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів.

Здатність визначати техніко-економічну ефективність типових автотранспортних систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів.

Здатність розуміти і враховувати правові, соціальні, екологічні, етичні, економічні й комерційні обмеження та ризики, реалізуючи технічні рішення.

Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках.

Здатність використовувати знання на засадах комерційної та економічної діяльності.

Здатність розробляти плани і проекти, спрямовані на досягнення поставленої мети та зорієнтовані на наявні ресурси.

Здатність застосовувати норми галузевих стандартів.

Здатність використовувати знання у розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та послуг, їх контролю тощо.

Здатність використовувати знання, щоб вибирати експлуатаційні матеріали, діагностичне та сервісне устаткування, запроваджувати новітні процеси експлуатації, обслуговування та ремонту автомобілів.

Здатність демонструвати розуміння, у яких галузях можна використовувати інженерні знання

2. Результати навчання

При вивченні дисципліни студент повинен набути наступні результати:

Здатність демонструвати знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі автомобільного транспорту.

Здатність демонструвати знання з механіки, машинобудування та експлуатації автомобілів й окреслювати перспективи їхнього розвитку.

Здатність демонструвати знання і розуміння, мікропроцесорної техніки, систем автоматичного керування об'єктами та процесами на транспорті.

Здатність ставити та розв'язувати інженерні завдання з автомобільного транспорту з використанням відповідних розрахункових і експериментальних методів.

Здатність використовувати отримані знання в аналізуванні інженерних об'єктів, процесів та методів.

Здатність працювати з основними джерелами технічної інформації, зокрема, іноземною мовою.

Здатність експериментувати та аналізувати дані.

Здатність демонструвати розуміння і вміння застосовувати методи конструювання, обслуговування та ремонту типових вузлів та механізмів автомобілів відповідно до поставленого завдання.

Здатність обирати і застосовувати потрібне технологічне устаткування, інструменти та методи в процесі експлуатації й при обслуговуванні автотранспортних засобів.

Здатність поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Здатність демонструвати фахові майстерність і навички.

Здатність розуміти проблеми охорони праці та правові питання і передбачати соціальні й екологічні наслідки реалізації технічних завдань.

Здатність реалізувати знання в керуванні технічними проектами, оцінювати ризики, передбачати можливі обмеження та оцінювати їхній вплив на остаточний результат.

Здатність застосовувати засоби технічного контролювання для оцінювання параметрів об'єктів і процесів на автомобільному транспорті.

Здатність демонструвати розуміння структури і служб підприємств автомобільного транспорту.

Здатність розробляти деталі та вузли автомобілів на базі систем автоматизованого проектування.

Здатність проектувати, налаштовувати виробничий процес підприємств транспорту та експлуатувати транспортні засоби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

Здатність успішно спілкуватися з інженерним співтовариством.

Здатність розуміти потребу самостійно навчатися впродовж життя.

Здатність використовувати знання у розв'язуванні завдання з підвищення якості надання послуг.

Набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Академічна доброчесність:

Очікується, що здобувачі будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Предмет, мета та основні задачі науки про надійність техніки.

1.1. Узагальнення вітчизняного і зарубіжного досвіду в галузі надійності і технічної експлуатації техніки.

1.2. Предмет, мета та основні задачі науки про надійність машин.

1.3. Напрямки розвитку надійності техніки як науки та практики.

Тема 2. Поняття про якість продукції. Надійність як складова якості.

2.1. Основні поняття якості продукції. Кваліметрія.

2.2. Показники, що характеризують якість.

2.3. Характеристика основних складових якості продукції.

Тема 3. Основні поняття, терміни та визначення надійності техніки.

3.1. Основні терміни і визначення стосовно об'єктів і технічних систем.

3.2. Основні властивості надійності автомобілів.

3.3. Поняття про стан технічних об'єктів. Взаємозв'язок стану та подій втрати працездатності.

3.4. Поняття про показники надійності. Одиничні та комплексні показники.

Тема 4. Причини втрати працездатності технічних об'єктів.

4.1 Основні причини зниження якості технічних об'єктів.

4.2 Причини порушення працездатності техніки.

4.3 Оборотні та необоротні процеси зміни технічного стану машин.

Тема 5. Види, характеристики та закономірності процесів зношування.

5.1 Поняття про тертя і зношування в машинах.

5.2 Класифікація видів тертя та зношування, їх фізична сутність.

5.3 Основні теорії тертя та зношування.

5.4 Методи вимірювання параметрів зношування та побудова кривих зносу.

5.5 Основні види відхилення форми робочих поверхонь деталей.

5.6 Залишкові напруження в поверхневому шарі матеріалу деталей.

5.7 Вплив силового і температурного факторів на структурні та фазові зміни в поверхневому шарі.

Тема 6. Деформація та руйнування. Утома металів.

6.1 Поняття про деформацію деталей. Об'ємна та поверхнева, оборотна та необоротна деформації.

6.2 Залежність деформації від навантаження.

6.3 Крихке та в'язке (пластичне) руйнування.

- 6.4 Поняття про утому матеріалів та її природу.
- 6.5 Основні теорії утоми матеріалів.
- 6.6 Крива утоми. Основні критерії та методи визначення параметрів утоми.

Тема 7. Руйнування деталей автомобілів.

- 7.1 Поняття про корозію металів.
- 7.2 Основні види корозії
- 7.3 Основні показники корозійного процесу.
- 7.4 Методи визначення та оцінки корозії.
- 7.5 Поняття про старіння матеріалів.
- 7.6 Процеси деструкції та види деструкції матеріалів.

Змістовий модуль 2.

Тема 8. Види відмов технічних об'єктів та їх класифікація.

- 8.1 Поняття відмови техніки. Випадкова природа відмов.
- 8.2 Види відмов та причини їх виникнення.
- 8.3 Класифікація відмов.

Тема 9. Математичний апарат надійності та математичної статистики.

- 9.1 Випадкові події та їх ймовірності. Основні теореми теорії ймовірностей.
- 9.2 Інтегральна і диференціальна функції розподілу та їх властивості.
- 9.3 Основні поняття математичної статистики. Основні статистичні характеристики: середня, мода, медіана, статистичні моменти, середньоквадратичне відхилення, дисперсія, коефіцієнти варіації та ін.
- 9.4 Характеристика законів розподілу показників надійності: нормальний розподіл, розподіл Вейбулла-Гнеденка, експоненціальний розподіл та ін. Композиція законів розподілу.

Тема 10. Статистичне визначення показників надійності.

- 10.1 Збирання та обробка інформації про надійність технічних об'єктів.
- 10.2 Визначення показників безвідмовності.
- 10.3 Визначення показників довговічності.
- 10.4 Визначення показників ремонтпридатності та збереження.
- 10.5 Визначення комплексних показників надійності.

Тема 11. Розрахунок показників надійності.

- 11.1 Загальна схема розрахунку вузлів, агрегатів та машин на надійність.
- 11.2 Оцінювання ймовірності безвідмовної роботи технічних об'єктів. Структурні схеми надійності.
- 11.3 Граничні стани деталей з'єднань складальних одиниць та механізмів машин.
- 11.4 Визначення допустимих зносів і зазорів з'єднань деталей.

Тема 12. Загальна характеристика видів та методів випробування техніки на надійність.

- 12.1 Терміни та визначення випробування техніки.
- 12.2 Класифікація випробувань техніки на надійність.
- 12.3 Організація випробувань техніки на надійність.
- 12.4 Планування випробувань техніки на надійність.

12.5 Метод математичного планування багатofакторного експерименту.

12.6 Обробка дослідної інформації по результатам спостережень за відмовами деталей, вузлів, агрегатів та машин в цілому.

Тема 13. Методи оцінки надійності по результатах завершених випробувань.

13.1 Методи оцінки надійності по результатах не завершених (зрізаних) випробувань.

13.2 Прискорені випробування техніки на надійність.

13.3 Класифікація методів прискорених випробувань.

Тема 14. Основи прогнозування надійності машин.

14.1 Мета і основні задачі прогнозування надійності машин.

14.2 Загальна характеристика методів прогнозування надійності машин.

14.3 Забезпечення надійності машин на стадії їх проектування.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

6. Рекомендована література

1. Надійність сільськогосподарської техніки /За ред. М.І.Черновола. – Кіровоград: КОД, 2010. – 319 с.

2. Солових Є.К. Надійність машин та обладнання. Кіровоград: КОД, 2007. – 291 с.

3. Надійність машин та обладнання. Методичні вказівки до виконання курсової роботи. Укладачі: М.І.Черновол, Є.К.Солових, В.В.Аулін та ін.. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2005. – 46 с.

4. Александровская Л.Н., Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем./ Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А. А. – М.: Логос, 2003. – 208 с.

5. Анилович В.Я., Конструирование и расчёт сельскохозяйственных тракторов. Справочное пособие./ Анилович В.Я., Водолажченко Ю.Т. – М.: Машиностроение, 1976. – 456 с.

6. Анилович В.Я., Обеспечение надежности сельскохозяйственной техники./ Анилович В.Я., Карпов В.Г. – К.: Техника, 1989. – 125с.

7. Армашов Ю.В. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность. Учебное пособие./ Армашов Ю.В. – Днепропетровск: ДСХИ 1988. – 86с.
8. Армашов Ю.В., Випробування сільськогосподарської техніки на надійність: Навч. посібник / Армашов Ю.В., Охмат П.К. Дніпропетровськ, 2002. – 219с.
9. Армашов Ю.В., Надійність сільськогосподарської техніки: Навч. посібник / Армашов Ю.В., Охмат П.К.- Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2008. – 208с.
10. Гранкін С.Г. Надійність сільськогосподарської техніки./ Гранкін С.Г., Малахов В.С., Черновол М.И., Черкун В.Ю. – К.; Урожай, 1998. – 205с.
11. Грошев Л.М. и др. Надежность сельскохозяйственной техники. – К.: Урожай, 1990. – 192с.
12. Дмитриченко М.Ф. Триботехніка та основи надійності машин./ Дмитриченко М.Ф., Мнацаканов Р.Г., Мікосянчик О.О.-К.: Інформавтодор, 2006. – 216с.
13. Залужний А.М. Надійність та діагностика технічних систем: Навчальний посібник. – Житомир. – ЖІТІ, 2002. – 356с.
14. Прейсман В.И. Основы надежности сельскохозяйственной техники/ Прейсман В.И. – Киев; Донецк: Вища школа, 1988. – 247с.
15. Сухарев Э.А. Эксплуатационная надежность машин: Теория, методология, моделирование: Учебное пособие. – Ровно: НУВХП, 2006. – 192с.
16. Надійність сільськогосподарської техніки /За ред.. М.І.Черновола, Кіровоград: КОД, 2010. – 319 с.
17. Солових Є.К. Надійність машин та обладнання /Є.К.Солових. Кіровоград: КОД, 2007. – 291 с.
18. Солових Є.К. Тенденции развития технологий поверхностного упрочнения в машиностроении /Є.К.Солових, Кіровоград: КОД, 2012. – 91 с.
19. Анилович В.Я., Надежность машин в задачах и примерах./ Анилович В.Я., Гринченко А.С, Литвиненко В. Л. – Харьков: Око, 2001. – 320 с.

Інформаційні ресурси

20.

https://pidruchniki.com/16910606/marketing/osnovni_vidi_transportnih_zasobiv_dlya_perevezen_vantazhiv

21. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98>

22. <https://vseosvita.ua/library>

23. https://studopedia.su/5_45682_perevagi-i-nedoliki-spetsializovanih-avtomobiliv.html

24. <http://moodle.kntu.kr.ua/course>

25. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71973

26. <https://old.minjust.gov.ua>

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ЕРМ

Протокол № 11 від «15» березня 2022 р.