СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«НАДІЙНІСТЬ МАШИН»

Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство (Н Сільське лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина)
Спеціальність	208 Агроінженерія (Н7 Агроінженерія)
Освітня програма	«Агроінженерія»
Термін викладання	7-й семестр
Заняття:	
лекції:	30 години
практичні заняття:	34 години
Вид дисципліни	вибіркова
Форма підсумкового контролю	залік



Викладач:
Оласюк Ярослав Віталійович
Викладач вищої категорії
Персональна сторінка
https://yaroslavolasyuk.blogspot.com/
E-mail: **yaroslav.olasyuk@googlemail.com**
http://www.ltklntu.org.ua

1. Мета та завдання курсу

Мета - навчити майбутніх інженерів забезпечувати працездатність сільськогосподарської техніки протягом заданого часу при мінімальних затратах часу, матеріальних і трудових ресурсів на проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт.

Завдання - отримані знання з дисципліни повинні забезпечити створення методичної основи в подальшій підготовці студента з питань забезпечення тапідвищення надійності сільськогосподарської техніки, при вивченні інших дисциплін і підвищення знань в практичній інженерній і науковій роботі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття, терміни та визначення теорії надійності машин;
- інженерно-фізичні основи надійності;
- математичні методи визначення показників надійності;
- методики розрахунку і прогнозування показників надійності;
- методологічні основи системи планування і проведення випробувань, зборуі аналізу інформації по надійності;
- методи забезпечення і підвищення надійності машин та обладнанняагропромислового комплексу;

вміти:

- виявляти та аналізувати причини відмов;
- оцінювати технічний стан деталей, вузлів, агрегатів і машин та обладнання агропромислового комплексу;
- проводити випробування машин на надійність;
- володіти методиками розрахунку і прогнозування показників надійності;
- володіти методиками обґрунтування граничних і допустимих приремонті розмірів деталей та їх спряжень;
- володіти методиками обробки інформації по надійності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути загальних і спеціальних (фахових) компетентностей, зокрема:

Загальні компетентності – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; Базові знання в галузі, необхідні для освоєння професійних дисциплін.

Спеціальні компетентності - Базові знання про різноманітність машин, обладнання і устаткування с-г виробництва для підбору та використання їх у виробничих процесах; Базові знання про будову і роботу механізмів машин, фізичні та хімічні процеси та явища для вивчення машин та обладнання.

2. Обсяг вивчення дисципліни

З/п	Вид навчальної роботи	К-сть годин	Примітка
1	Лекції (год.)	30	
2	Практичні заняття (год.)	34	
3	Самостійна робота (год.)	116	
	ВСЬОГО	180	

3. Зміст дисципліни

Основні терміни та визначення. Інженерно-фізичні основи надійності.

Тема 1. *Основні терміни, поняття та визначення*

Вступ. Основні поняття та положення. Завдання і значення дисципліни. Поняття про якість і надійність машин. Значення надійності машин в ефективності їх експлуатації. Історичний огляд про розвиток надійності машин. Терміни і основні поняття надійності.

Тема 2. *Інженерно - фізичні основи надійності. Фізика відмов. Зношування*

Причини втрати роботоздатності машин. Поняття про основні види пошкоджень Формування відмов. Класифікація відмов. Класифікація видів відмов. Тертя. Класифікація видів тертя. Закони тертя ковзання. Теорія кочення. Сучасні уявлення про природу тертя.

Тема 3. *Інженерно - фізичні основи надійності. Деформування. Корозія. Старіння. Наростоутворення*

Деформація і руйнування. Старіння матеріалів. Кородування. Наросто-утворення.

Математична теорія надійності. Випробування тазабезпечення надійності машин.

Тема 4. *Математична теорія надійності*

Основні поняття і теореми. Одиничні та комплексні показники надійності. Характеристика основних законів розподілу показників надійності.

Тема 5. *Математична теорія надійності*

Основні закони розподілу параметрів надійності машин. Сфера ефективного застосування законів розподілу при оцінці надійності. Елементи прогнозування надійності.

Тема 6. *Випробування на надійність*

Призначення випробувань. Планування випробувань машини на надійність. Методи експертних оцінок та галузь їх використання. Випробування в умовахрядової та нормальної експлуатації. Прискорені та імітаційні випробування.

Методи і способи прискорення випробувань, умови надійності і коефіцієнти прискорення. Контрольні випробування машин на надійність. Випробування машин на спрацювання, втомленість корозійну стійкість. Плани випробувань нанадійність.

Тема 7. *Методи забезпечення надійності машин*

Керування надійністю машин. Забезпечення надійності машин на стадії проектування. Конструкторські методи забезпечення надійності. Забезпечення і підвищення надійності машин на стадії виробництва. Забезпечення надійності машин у процесі експлуатації та ремонту.

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми
1	Основні терміни, поняття та визначення
2	Інженерно-фізичні основи надійності. Визначення пошкоджень деталей. Зношування
3	Інженерно-фізичні основи надійності. Деформування. Корозія. Старіння. Наростоутворення
4	Математичні методи визначення показників надійності. Визначення доремонтного ресурсу двигунів
5	Обґрунтування граничних та допустимих при ремонтірозмірів та зносів деталей коробки передач трактора ХТЗ-17221
6	Прогнозування ресурсу деталей машин
7	Випробування на надійність
8	Методи забезпечення надійності машин

4. Методи навчання та засоби для проведення Поточного і підсумкового контролю

Навчання проводиться в словесній та практичній формах на лекціях, практичних роботах.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних і практичних робіт у вигляді контрольної роботи на 15-20 хвилин та захисту індивідуального завдання.

Підсумковий контроль здійснюється у формі письмових відповідей на запитання, які визначені робочою програмою.

5. Система оцінювання

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно. Показати мінімум знань та умінь. Здати практичні роботи та здати тестування. Без достатнього розуміння відтворювати основний навчальний матеріал та виконувати практичні завдання з епізодичною допомогою викладача. З помилками давати визначення основних понять. Частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користуватися окремими видами технічної і конструктивно-технологічної документації. При відповіді та виконанні практичних завдань припускатися помилок.

Добре. Володіти основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовувати його при виконанні практичних завдань як в типових, так і в дещо ускладнених умовах. Давати визначення основних понять, аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію та робити висновки. Усвідомлено користуватися довідковою інформацією. При відповіді та виконанні практичних завдань припускатися несуттєвих помилок, які можна виправити.

Відмінно. Володіти системними знаннями навчального матеріалу та ефективно їх застосовувати для виконання практичних завдань, що передбачені навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Студент самостійно вміє знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінює отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Бездоганно виконує практичні завдання.

6. Перелік основних запитань для підготовки до підсумкового контролю

1. Поясніть поняття якість, надійність, предмет, об'єкт надійності, загальна теорія надійності, прикладна теорія надійності.
2. Етапи розвитку теорії надійності.
3. Дайте визначення основних станів і подій в надійності
4. Наведіть класифікацію відмов.
5. У чому полягає відмінність між відновлюваними і невідновлювальних виробами?
6. Що являє собою крива зміни інтенсивності відмов у часі і крива зміни експлуатаційних витрат від напрацювання вироби в часі?

9. Дайте визначення основних показників надійності безвідмовності, довговічності, ремонтопридатності і збережуваності.

11. Дайте визначення показників для оцінки безвідмовності - ймовірності безвідмовної роботи та ймовірності відмови, параметра потоку відмов, середнього напрацювання на відмову, середнього напрацювання до відмови,гамма-процентного напрацювання до відмови, інтенсивності відмов. Які одиниці їх вимірювання?

12. Дайте визначення показників для оцінки довговічності - технічного ресурсу, терміну служби, гамма-процентного ресурсу і терміну служби. Якіодиниці їх вимірювання?

13. Чим відрізняється технічний ресурс від терміну служби вироби?

14. Дайте визначення показників для оцінки зберігання - середнього і гамма-процентного термінів зберігання.

15. Дайте визначення показників для оцінки ремонтопридатності - часу відновлення і середнього часу відновлення працездатності, вірогідності відновлення працездатності в задані терміни, інтенсивності відновлення.

16. Дайте визначення комплексних показників надійності - коефіцієнта технічного використання, коефіцієнта готовності.

17. Перерахуйте основні види випробувань технічних об'єктів.

18. Основні вимоги, що пред'являються до інформації про надійність машин.

19. Перерахуйте основні методи нормування показників надійності.

20. Поясніть градацію виробів за класами надійності.

21. Що таке категорія наслідків відмов?

22. Що таке рівень небезпеки відмов?

23. Як називається зношування, при якому основний вплив на руйнування має хімічна реакція матеріалу з киснем або окисним навколишнім середовищем?

24. Що таке зношування?

25. Назвіть відмінності і наведіть приклади сухого, граничного,напівсухого і рідинного тертя.

26. Наведіть загальну класифікацію зношування.

27. Наведіть класифікацію механічного зношування.

28. Наведіть класифікацію корозійно-механічного зношування.

29. Дайте визначення характеристик зношування - зношування (лінійному, об'ємному, масового), швидкості та інтенсивності зношування, зносостійкості і відносної зносостійкості.

30. Поясніть методики наступних експериментальних методів визначення зносу: мікрометрірованія, методу штучних баз, методу вимірювання зносу по зменшенню маси, методу аналізу вмісту заліза в маслі, методу радіоактивних ізотопів. Які переваги і недоліки перерахованих методів?

31. Назвіть основні методи зниження інтенсивності зношування.

32. Назвіть чотири основні властивості надійності машин?

33. Вкажіть формули для визначення коефіцієнта готовності?

34. Вкажіть формули для визначення коефіцієнт відновлення?

35. Вкажіть формули для визначення коефіцієнт вибракування?

36. Вкажіть основні методи формування надійності машин на протязі всіх життєвих циклів?

37. Вкажіть значення коефіцієнта варіації для закону нормального розподілу?

38. Дайте визначення надійності?

39. Дайте визначення безвідмовності?

40. Дайте визначення довговічності?

41. Дайте визначення характеристик розсіювання випадкових розподілів - середнього значення, середньому квадратичному відхиленню і коефіцієнтуваріації.

42. Дайте поняття і поясніть призначення законів розподілу випадкових величин.

43. В яких випадках на практиці доцільно застосовувати нормальний розподіл,який вид кривих його щільності і функції розподілу?

44. В яких випадках на практиці доцільно застосовувати експоненціальнийрозподіл, який вид кривих його щільності і функції розподілу?

45. В яких випадках на практиці доцільно застосовувати розподіл Вейбулла,який вид кривих його щільності і функції розподілу?

46. Які поняття і методика побудови гістограми і кривої емпіричногорозподілу?

7. Політика курсу

Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Для забезпечення високої якості знань необхідно виконувати наступні умови: не пропускати навчальні заняття й не спізнюватися на них; систематично брати активну участь у освітньому процесі; чітко й вчасно виконувати навчальні завдання; брати активну участь у науково-дослідній роботі студентів; виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань; вчасно виконувати і здавати завдання для самостійної роботи; відпрацьовувати пропущені заняття; дотримуватись академічної доброчесності. У разі порушення здобувачем освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

Комунікаційна політика

Здобувачі освіти повинні мати активовану пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на електронну пошту.

Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу заступника директора з НР за наявності поважних причин (лікарняний).

Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

Відвідування занять

Для здобувачів освіти відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами, індивідуальне навчання.

8.Рекомендована література

Основна

1. Надійність сільськогосподарської техніки / С.Г. Гранкін, В.С. Малахов,М.І. Черновол, В.Ю. Черкун за ред. В.Ю. Черкуна. - К.: Урожай, 1998. - 208с.
2. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.
3. Ермолов Л..С., Кряжков В.М.., Черкун В.Е. Основи надежности сельскохозяйственной техники. — М.: Колос, 1982. — 271с.
4. Михлин В.М. Управление надежностью сельскохозяйственной техники. — М.:Колос,84.-335с.
5. Сковородин В.Я., Тишкин Л.В. Справочная книга по надежностисельскохозяйственной техники. — Л.: Лениздат, 1985. — 204с.
6. Проников А.С. Надежность машин. — М.: Машиностроение, 1978. 592с.
7. Прейсман В.И. Основы надежности сельскохозяйственной техники.
— К.: Вища шк., 1988. — 247с.
8. Сухарев Э.А. Теория эксплуатационной надёжности машин.- Ровно,2000.-164 с.

Допоміжна

1. Міцність та надійність машин: Навчальний посібник. / В.Я. Анілович,О.С. Грінченко, В.В. Карабін та ін., за ред. В.Я.Аніловича. — К., Урожай, 1996. -288с.
2. Надежность машин: Учебное пособие. / Д.Н.Решетов, А.С. Иванов, В.З. Фадеев ; под ред. Д.Н. Решетова. — М.: Вища школа, 1988. — 238с.
3. Прейсман В.Й. Основьі надежнсти сельскохозяйственной техники. — К. :Вища школа, 1988 — 247с.
4. Гаркунов Л.Н. Триботехника. — М.: Машиностроение, 1985. — 424с.
5. Крыжов В.М. Надежность и качество сельскохозяйственной техники. —М.: Агропромиздат, 1989. — 335с.
5. Погорелый Л.В. Инженерные методы испытания сельскохозяйственных

машин. — К.: Техніка, 1991. — 321 с.

6. Селиванов А.И., Артемьев Ю.Н. Теоретические основьі ремонта й надежности сельскохозяйственной техники. — М.: Колос, 1978. — 248с.

7. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин.- М.:Колос.- 286 с.

8. Технологичность конструкций изделий / Алфёров Т.К., Амиров Ю.Д., Волков П.Н.; Под ред. Ю.Д. Амирова. - М.: Машиностроение, 1985.- 368 с.

9. Ремонтопригодность машин. Под. ред. П.Н. Волкова. – М.: Машиностроение, 1975. –367 с.