

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НАДІЙНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

(фахова вибіркова навчальна дисципліна)

освітній ступінь бакалавр

Викладач: Олена ІВАНКОВА, доцент кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту, к.т.н., доцент

Полтава
2023 р.

Назва навчальної дисципліни	НАДІЙНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ
Назва структурного підрозділу	кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту
Контактні дані розробника, який залучений до викладання	Викладач: Олена Іванкова , – к. т. н., доцент Контакти: ауд. 333, навчальний корпус № 3 E-mail: olena.ivankova@pdaa.edu.ua Сторінка викладача: https://www.pdaa.edu.ua/people/ivankova-olena-volodymyrivna
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Спеціальність	208 Агроінженерія ОПП Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	Базові знання з механічної інженерії За відповідним рівнем, дисципліни, що передують вивченню дисципліни «Вища математика», «Матеріалознавство», «Технологія конструкційних матеріалів», «Деталі машин»

Опис дисципліни

Навчальна дисципліна «Надійність технологічних систем»: забезпечує формування у здобувачів вищої освіти комплексу професійних знань щодо теоретичних основ забезпечення встановленого рівня надійності сільськогосподарської техніки на етапі їх конструювання, виробництва та експлуатації. На основі цих знань формуються вміння застосовувати такі конструктивні рішення, які дозволяють забезпечити необхідний рівень надійності; вміння прогнозування збереження роботоздатності протягом встановленого періоду експлуатації сільськогосподарської техніки.

Заплановані результати навчання

Основні завдання навчальної дисципліни «Надійність технологічних систем» надбання здобувачами ступеня вищої освіти бакалавр знань про основні теоретичні положення і методи розрахунків кількісних показників надійності систем; основні методи підвищення надійності і довговічності машин на стадіях проектування, виготовлення та експлуатації машини; фізичні моделі та кількісні закономірності прогнозування часу безвідмовної роботи машини. формування вмінь та навичок використовувати основні теоретичні положення курсу при вирішенні конкретних завдань по розрахунку надійності вузлів, механізмів та машин в заданих умовах експлуатації;

самостійно вирішувати задачі по підвищенню надійності заданого вузла, механізму чи машини на стадіях проектування, виготовлення та експлуатації.

Компетентності:

Загальні:

- здатність використовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність планувати та управляти часом.
- здатність проведення досліджень на певному рівні.

Фахові:

- здатність застосовувати типові аналітичні методи для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

- здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

Програмні результати навчання:

- вміння оцінювати рівень надійності машин, здатність забезпечувати надійність машин при їх проектуванні, виготовленні та експлуатації

Методи навчання: *словесні методи:* лекція

Практичні методи: практичні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування

Методи самостійної роботи вдома: самостійна робота без контролю викладача

Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття про надійність технологічних систем. Основні поняття і визначення теорії надійності. Мета і завдання дисципліни «Надійність технологічних систем», її місце у навчальному процесі. Поняття про надійність технологічних систем. Показники надійності, безвідмовності, довговічності, комплексні показники. Визначення теоретичних законів розподілу показників надійності

Тема 2. Елементи теорії імовірностей і математичної обробки, що застосовуються в теорії надійності. Функціональні залежності і числові характеристики, які використовуються в розрахунках надійності машин. Імовірнісні закони розподілу, використовувані в розрахунках надійності. Визначення теоретичних законів розподілу показників надійності

Тема 3. Забезпечення надійності технологічних систем на стадії проектування. Конструкторські методи забезпечення надійності систем при їх проектуванні. Зменшення концентрації напруг при виборі форми та розмірів деталі. Застосування нових матеріалів Підвищення жорсткості конструкцій

Трибологічні заходи підвищення надійності. Покращання герметизації вузлів агрегатів. Забезпечення заданих температурних режимів роботи з'єднань деталей, вузлів та агрегатів

Тема 4. Основні технологічні напрямки підвищення надійності технологічних систем. Забезпечення необхідної точності і якості виготовлення деталей в залежності від виду обладнання. Зміцнення деталей і їх робочих поверхонь. нанесенням на їх поверхню стійких до спрацювання покриттів. Зміцнення деталей поверхневим пластичним деформуванням. Поняття про надійність технологічного процесу. Критерії відмов технологічного процесу. Забезпечення показників надійності технологічних систем на стадії виробництва

Тема 5. Надійність технологічних систем в період нормальної експлуатації. Визначення імовірності безвідмовної роботи систем: аналітичним методом, графічним методом. Потік відмов у період нормальної експлуатації систем. Експлуатаційні заходи по підтриманню надійності технологічних систем. Визначення повного ресурсу з'єднання та допустимих без ремонту розмірів спряжених деталей

Тема 6. Надійність технологічних систем у період зношувальних відмов. Спільна дія раптових і зношувальних відмов. Характеристики зношувальних відмов: ті, що підлягають нормальному закону розподілу; ті, що підлягають закону розподілу Вейбулла. Визначення імовірності безмовної роботи системи при дії раптових і зношувальних відмов. Експлуатаційні заходи по забезпеченню надійності технологічних систем

Тема 7. Надійність відновлювальних виробів. Надійність технологічних систем з резервуванням. Особливості питань надійності відновлювальних виробів. Надійність системи з резервуванням. Імовірність безвідмовної роботи системи при послідовному і змішаному з'єднанні елементів.

Тема 8. Ремонтні заходи щодо відновлення показників надійності технологічних систем

Система технологічного формування показників якості відновлених деталей. Заходи методичного та організаційного плану. Нормування надійності відремонтованих машин. Обґрунтування і планування ремонту та його виконання. Застосування оптимальних ремонтних впливів. Застосування модернізації технологічних систем в процесі ремонту. Обґрунтування економічної доцільності ремонтних заходів по підвищенню надійності технологічних систем.

Трудомісткість

Загальна кількість годин 120 год.

Кількість кредитів 4,0

Форма семестрового контролю - залік

Структура курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	усьог	у тому числі		
		лекції	прак	сам. р.
1. Поняття про надійність технологічних систем. Основні поняття і визначення теорії надійності.	15	2	4	9
2. Елементи теорії ймовірностей і математичної обробки, що застосовуються в теорії надійності	15	2	4	9
3. Забезпечення надійності технологічних систем на стадії проектування.	15	2	-	13
4. Основні технологічні напрямки підвищення надійності машин	15	2	4	9
5. Надійність технологічних систем в період нормальної експлуатації.	15	2	4	9
6. Надійність технологічних систем у період зношувальних відмов.	15	2	4	9
7. Надійність відновлювальних виробів. Резервування.	15	2	-	13
8. Ремонтні заходи щодо відновлення показників надійності технологічних систем.	15	2	4	9
всього	120	16	24	80

Політика оцінювання

Академічна доброчесність. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Дедлайни та перескладання. Лабораторні завдання, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (20 %). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу деканату.

Система оцінювання.

Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми оцінювання
вміння оцінювати рівень надійності машин, здатність забезпечувати надійність машин при їх проектуванні, виготовленні та експлуатації	Методи усного контролю 1) усне опитування (фронтальне, індивідуальне, групове) Методи лабораторно-практичного контролю Тестовий контроль - розв'язування тестів

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни	Максимальна кількість балів	Мінімальний пороговий рівень оцінок, балів
вміння оцінювати рівень надійності машин, здатність забезпечувати надійність машин при їх проектуванні, виготовленні та експлуатації	100	100	60
Разом	100	100	60

Література та джерела інформації

Основні

1. Канарчук В. Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин. Київ. Либідь, 2003. 424 с.
2. Іванов Г. О., Гавриш В. І, Полянський П. М., Гольдшмідт О. В. Надійність технологічних систем : курс лекцій. Миколаїв. МНАУ, 2015. 40 с.
3. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни Надійність технологічних систем для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування за освітньою програмою Металорізальні верстати та системи. Укл. В.В. Солоха. Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. с. 84
4. Герман В.Ф., Панченко В.О., Гусак О.Г. Надійність та експлуатація гідромашин і гідроприводів: навчальний посібник. Суми. Сумський державний університет, 2016. 175 с.
5. Васілевський О. М., Поджаренко О. М. Нормування показників надійності технічних засобів: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ. 2010. 129с.
6. Birolini A. Reliability Engineering: Theory and Practice. / 8th Edition. Springer-Verlag GmbH, Deutschland, 2017. 666 p. ISBN 3662542080.
7. Анілович В. Я., Грінченко О.С., Карабін В.В. Міцність та надійність машин: навч. Посібник. Київ. Урожай, 1996. 288 с.
8. Іванкова О.В., Келемеш А.О. Лабораторний практикум з дисципліни «Надійність технологічних систем». Полтава. РВВ ПДАА, 2016. 57с.

Допоміжні

1. Іванкова О. Методична розробка для виконання практичних робіт з Надійності технологічних систем для здобувачів вищої освіти за ступенем бакалавр за освітньо-професійною програмою Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва спеціальності 133 Галузеве машинобудування. Полтава: РВВ ПДАУ, 2022. 42 с.
2. Іванкова О. Методичні розробки для самостійної роботи з дисципліни Надійності технологічних систем для здобувачів вищої освіти за ступенем бакалавр за освітньо-професійною програмою Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва спеціальності 133 Галузеве машинобудування. Полтава: РВВ ПДАУ, 2022. 12 с.
3. Dudnikov A.A., Ivankova O.V., Gorbenko O.V., Kelemesh A.O. Effect of vibration treatment on increasing the durability of tillage equipment working bodies. Eastern-European journal of enterprise technologies № 2/1 (110), 2021, P. 104-108. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.228606
URL:<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/156779/157263>.
4. Dudnikov A.A., Dudnik V.V., Ivankova O.V., Burlaka O.A. Substantiation of parameters for the technological process of restoring machine parts by the method of plastic deformation. Eastern-European journal of enterprise technologies № 1/1 (97), 2019, P75-80. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.156779>.
URL:<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/156779/157263>

Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс для спеціальності 133 Галузеве машинобудування з дисципліни Основи надійності машин (2021-2022 н.р.) Полтавський державний аграрний університет. URL.: <https://moodle.pdaa.edu.ua>

2. Електронний каталог і бібліотека ПДАУ <http://lib.pdaa.edu.ua>

3. Електронний репозитарій ПДАУ: <http://dspace.pdaa.edu.ua>

4. <http://www.nbuv.gov.ua> – сайт національної бібліотеки України імені

В.І. Вернадського.

5. Серія стандартів ISO 9000. [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <https://www.intercert.com.ua>

6. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними. [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: https://dnaop.com/html/43855/doc-ДСТУ_3004-95