



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ
«Надійність технічних систем»

Ступінь вищої освіти - **Магістр**
 Спеціальність **133 – «Галузеве машинобудування»**
 Освітня програма - **«Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва»**
 Рік навчання – **1, семестр – 2**
 Форма навчання – **денна;**
 Кількість кредитів ЄКТС - **4**
 Мова викладання – **українська**

Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

Новицький А.В., Банний О.О.
bannyu@nubip.edu.ua
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3120>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ
«Надійність технічних систем»

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>Магістр</i>	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»	
освітня програма	«Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>Обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	<i>120</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	<i>1</i>	
Семестр	<i>2</i>	
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	
Практичні, семінарські заняття	<i>-</i>	
Лабораторні заняття	<i>15 год.</i>	
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	
Індивідуальні завдання	<i>-</i>	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	

Мета дисципліни - є навчити майбутніх фахівців забезпечувати експлуатаційні показники якості технологічних систем протягом встановленого часу за умови

оптимальних витрат матеріальних і трудових ресурсів на їх проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт.

Завдання:

- розкрити поняття технологічних систем, їх класифікацію;
- подати методiku оптимізації кількості резервних елементів за умови раптових і поступових відмов елементів технологічних систем;
- розкрити взаємозв'язок між надійністю технологічних систем, їх параметрами та показниками ефективності їх роботи;
- ознайомити студентів з елементами булевої алгебри та прикладним аспектом використання її апарату для розрахунку надійності технологічних систем;
- ознайомити студентів з методом простору можливих станів та його застосуванням для аналізу надійності та продуктивності технологічних систем;
- ознайомити студентів з можливостями апарату імітаційного моделювання для дослідження надійності технологічних систем.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти компетентностями:

загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення.
- ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК3.** Здатність планувати та управляти часом.
- ЗК4.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК5.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК6.** Здатність проведення досліджень на певному рівні.
- ЗК7.** Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК8.** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- ЗК9.** Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. **ЗК10.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК11.** Здатність працювати в команді.
- ЗК12.** 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
- ЗК13.** 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.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- ФК1.** Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.
- ФК2.** Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування. **ФК3.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ФК4.** Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні роботи/ самостійні роботи)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання, бали
2 семестр				
Змістовний модуль №1. Системні методи оцінки надійності систем				35
Тема 1. Сучасні проблеми забезпечення надійності обладнання с.-г. виробництва	2/2/10	Надійність - невід'ємний показник якості любого технічного виробу. Якщо машина не має необхідної надійності, решта її показників втрачають своє практичне значення, оскільки вони не можуть бути реалізовані на практиці.	Здача лабораторних робіт. Виконання самостійних робіт. Виконання лабораторних і самостійних робіт в «Elearn»	10
Тема 2. Схеми надійності технічних систем та їх аналіз	2/2/15	Відомо, що надійність це така властивість виробу, машини або цілого комплексу машин виконувати свої функції на протязі заданого періоду часу		10
Тема 3. Аналіз схем надійності технічних систем	2/2/10	або заданого наробітку. Ця на перший погляд, проста вимога потребує особливої уваги і відповідальних дій на протязі усього життєвого циклу машин починаючи від її проектування і закінчуючи утилізацією.		10
Тема 4. Розрахунок надійності резервованих систем, які не відновлюються	2/2/10			15

Змістовий модуль 2. Забезпечення надійності машин і систем				45
Тема 5. Забезпечення надійності складних технічних систем резервуванням	2/2/10	Для Розглянуто питання теоретичних та практичних досліджень у сфері забезпечення надійності, машин. Матеріал викладено з позицій термоактиваційних уявлень. Це дозволяє ввести узагальнений простір, в якому необхідно вести розрахунки на міцність і надійність — “навантаження — температура — час до руйнування”, а також поєднати моделі фізики та механіки руйнування, збагативши наші уявлення про кінетичні процеси. Наведена велика кількість задач з розв’язками по визначенню показників надійності конкретних деталей, вузлів та агрегатів машин.	Здача лабораторних робіт. Виконання самостійних робіт. Виконання лабораторних і самостійних робіт в «Elearn	10
Тема 6. Аналіз надійності технологічних систем методом простору можливих станів	2/1/15			10
Тема 7. Аналіз надійності технічних систем методом дерева відмов	2/1/15			10
Тема 8. Забезпечення надійності складних машин, як технічних систем	2/2/15			15
Всього за 2 семестр	16/14/90	-	-	70
Іспит				30
Всього за 2 семестр				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Студент повинен здавати роботи в визначені викладачем терміни. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<i>Політика щодо <u>відвідування</u>:</i>	Студент зобов'язаний щодня відвідувати заняття всіх видів відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	

Рекомендована література

– основна:

1. Надійність сільськогосподарської техніки/ В.В. Аулін, С.Г.Гранкін, М.І.Черновол, В.Ю.Черкун; За ред. М.І.Черновол. – К.: Урожай, 2010. – 242 с.
2. Ермолов Н.С., Кряжков В.М., Черкун В.Е. Основы надежности сельскохозйственной техники. – М.: Колос, 1982. – 271 с.
3. Капур К., Ламберсон Л. Надежность и проектирование систем/ Под ред. И.А.Ушакова. – М.: Мир, 1980. – 598 с.
4. Кряжков В.М. Надежность и качество сельскохозйственной техники. – М.: Агропромиздат, 1989. – 335 с.
5. Надійність сільськогосподарської техніки/ С.Г.Гранкін, В.С. Малахов, М.І.Черновол, В.Ю.Черкун; За ред. В.Ю.Черкуна. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
6. Надежность оборудования предприятий по хранению и переработке зерна/ А.А. Вайнберг. – К.: Вища школа, 1986. – 408 с.
7. Пронников А.С. Надежность машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 592 с.
8. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Советское радио, 1972. – 552 с.
9. Прейсман В.И. Основы надежности сельскохозйственной техники. – К.: Вища школа, 1988. – 247 с.
10. Райншке К., Ушаков И.А. Оценка надежности систем с использованием графов/ Под ред. И.А.Ушакова. – М.: Радио и связь, 1988. – 208 с.
11. Сковородин В.Я., Тишкин Л.В. Справочная книга по надежности сельскохозйственной техники. – Л.: Лениздат, 1985. – 204 с.
12. Ветошкин А.Г., Марунин В.И. Надёжность и безопасность технических систем/ А.Г. Ветошкин, В.И. Марунин. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2002. - 129 с.
13. Червоный А.А., Лукьященко В.И., Котин Л.В. Надежность сложных систем. – М.: Машиностроение, 1976. - 288 с.
14. Эндрени Дж. Моделирование при расчетах надежности в электроэнергетических системах/ Под ред. Ю.Н. Руденко, 1983. – 336 с.
15. Надійність техніки. Системи технологічні. Терміни та визначення. ДСТУ 2470-94. - [Чинний від 01.01.95] – К.: Держспоживстандарт України. 1994.

– допоміжна:

1. Нечипоренко В.И. Структурный анализ систем. – М.: Советское радио, 1977. – 216 с.
2. Хенли Х. Дж., Кумамото Х. Надежность технических систем и оценка риска / Под ред. В.С. Сыромятникова. – М.: Машиностроение, 1984. – 528 с.
3. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы в теории надежности. – М.: Наука, 1965. – 524 с.
4. Лозинский О.Ю., Марущак Я.Ю., Костробій П.П. Розрахунок надійності електроприводів: Підручник. – Львів, видавництво ДУ “Львівська політехніка”, 1996. – 234 с.
5. Михлин В.М. Управление надежностью сельскохозйственной техники. – М.: Колос, 1984. – 335 с.
6. Надежность и эффективность в технике. Справочник в 10 томах/ Ред. совет: В.С.Авдеевский (предс) и др. – М.: Машиностроение, 1986, 1987.
7. Пронников А.С. Надежность машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 592 с.
8. Селиванов А.И., Артемьев Ю.Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозйственной техники. – М.: Колос, 1978. – 248 с.
9. Черкесов Г.Н. Надежность технических систем с временной избыточностью/ Под ред. А.М.Половко. – М.: Советское радио, 1974. – 296 с.

Інформаційні ресурси

1. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: LIB.LNTU.INFO. – Режим доступу: <http://lib.lntu.info/book/fbd/pcb/2012/12-53/page5.html>
2. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com>
3. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: BOOKWU.NET. – Режим доступу: http://bookwu.net/book_ekspluataciya-ta-obslugovuvannya-mashin_1037/18_5-obrobka-statistichno-informaci-pro-nadijnist.
4. Відео матеріал "Забезпечення працездатності складної технічної системи (СТС)" <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/url/view.php?id=412237>.
5. Відео матеріал "Резервування технічної системи по елементне" <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/url/view.php?id=412266>.
6. Відео матеріал «Забезпечення надійності технічної системи» - <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/url/view.php?id=412484>.
7. Відео матеріал "Забезпечення надійності системи при ремонті" - <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/url/view.php?id=412488>.