

до наказу від «16» 06 2022 р. № 458

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра \_\_\_\_\_ Надійності техніки \_\_\_\_\_



## РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

надійності техніки \_\_\_\_\_

Протокол № 10 від “05” травня 2022 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

доц. Новицький А.В.

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ

Надійність будівельної техніки

---

Галузь знань 19 – Будівництво та архітектура

Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія

ОП «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет Конструювання та дизайн

Розробник: к.т.н., доцент Банний Олександр Олександрович

*(посада, науковий ступінь, вчене звання)*

Київ – 2022 р.

до наказу від \_\_\_\_\_ 2021 р. № \_\_\_\_\_

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра \_\_\_\_\_ Надійності техніки \_\_\_\_\_

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Декан факультету конструювання та дизайну

“ 12 ” \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (Ружи́ло З.В.)  
\_\_\_\_\_ ТА ДИЗАЙНУ 2022 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри надійності техніки

Протокол № 10 від “ 05 ” травня 2022 р.

Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ (Новицький А.В.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Будівництво та  
цивільна інженерія»

Гарант ОП  
\_\_\_\_\_ (Дмитренко Є.А.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

\_\_\_\_\_ Надійність будівельної техніки \_\_\_\_\_

спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет Конструювання та дизайн

Розробники: доцент Банний Олександр Олександрович  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

## Опис навчальної дисципліни

### Надійність будівельної техніки

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	192 – Будівництво та цивільна інженерія	
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
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)	3	2,3
Семестр	5	1,4,5
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>4 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>год.</i>	
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>180 год.</i>
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	

### 1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

**Мета:** навчити майбутніх інженерів забезпечувати працездатність машин та обладнання у будівництві 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 та підвищення надійності машин та обладнання у будівництві, 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, збору і аналізу інформації по надійності;
- методи забезпечення і підвищення надійності машин та обладнання у будівництві;

***вміти:***

- виявляти та аналізувати причини відмов;
- оцінювати технічний стан деталей, вузлів, агрегатів і машин у будівництві;
- проводити випробування машин на надійність;
- володіти методиками розрахунку і прогнозування показників надійності;
- володіти методиками обґрунтування граничних і допустимих при ремонті розмірів деталей та їх спряжень;
- володіти методиками обробки інформації по надійності.
- володіти прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації.

Набуття компетентностей:

**загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК2.** Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

**ЗК3.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ЗК4.** Здатність спілкуватися іноземною мовою.

**ЗК5.** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

**ЗК6.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК7.** Навички міжособистісної взаємодії.

**ЗК8.** Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

**ЗК9.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

**ЗК10.** 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 використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

**ФК2.** Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів економіки та менеджменту для раціональної організації та управління будівельним виробництвом.

**ФК3.** Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

**ФК4.** Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

**ФК5.** Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

**ФК6.** Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

**ФК7.** Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

**ФК8.** Усвідомлення принципів проектування сельбищних територій.

**ФК9.** Здатність здійснювати організацію та керівництво професійним розвитком осіб та груп у сфері архітектури та будівництва.

## **2. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	
	денна форма	Заочна форма

	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	ла б	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Змістовий модуль 1. Основні терміни та визначення. Інженерно-фізичні основи надійності</b>													
Тема 1. Основні терміни, поняття та визначення	1	14	2	-	2	-	10						
Тема 2. Інженерно-фізичні основи надійності	3	16	2	-	4	-	10						
Тема 3. Математичні методи визначення показників надійності	5	24	2	-	2	-	20						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>54</b>	<b>6</b>		<b>8</b>		<b>40</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Математична теорія надійності. Випробування та забезпечення надійності машин</b>													
Тема 4. Надійність машин як складних систем прогнозування наробітку на відмову	7	14	2	-	2	-	10						
Тема 5. Випробування на надійність	9	19	2	-	2	-	15						
Тема 6. Експлуатаційна та ремонтна оцінка технологічності конструкції виробів (ЕТКВ та РТКВ)	11	19	2	-	2	-	15						
Тема 7. Методи забезпечення надійності машин	13	14	2	-	2	-	10						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>66</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>50</b>						
<b>Усього годин</b>		<b>120</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>90</b>						

### 3. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Основні терміни, поняття та визначення	2
2	Інженерно-фізичні основи надійності	2
3	Математичні методи визначення показників надійності	2
4	Надійність машин як складних систем прогнозування наробітку на відмову	2
5	Випробування на надійність	2
6	Експлуатаційна та ремонтна оцінка технологічності конструкції виробів (ЕТКВ та РТКВ)	2
7	Методи забезпечення надійності машин	2

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

#### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Надійність техніки. Основні терміни, поняття та визначення	2
2	Зносостійкість виробів. Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення	2
3	Пошкодження деталей машин, які поступають в ремонт	2
4	Прогнозування ресурсу деталей машин	2
5	Обробка інформації про надійність машин	2
6	Дефектування підшипників кочення	2
7	Дефектування базисних деталей машин	2
8	Контроль і сортування зубчастих коліс та шліцьових валів	2

#### 6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

##### Перелік контрольних питань

1. Фізичне і моральне старіння машин суть, форми.
2. Дефекти, пошкодження, несправності деталей машин.



3. Як називається зношування, при якому основний вплив на руйнування має хімічна реакція матеріалу з киснем або окисним навколишнім середовищем?
4. Назвіть чотири основні властивості надійності машин?
5. Вкажіть формули для визначення коефіцієнта готовності?
6. Вкажіть формули для визначення коефіцієнт відновлення?
7. Вкажіть формули для визначення коефіцієнт вибракування?
8. Вкажіть основні методи формування надійності машин на протязі всіх життєвих циклів?
9. Вкажіть значення коефіцієнта варіації для закону нормального розподілу?
10. Дайте визначення надійності?
11. Дайте визначення безвідмовності?
12. Дайте визначення довговічності?

## **7. Методи навчання.**

### 1) Словесні:

– лекції;

### 2) Наочні:

– слайди, відео, наочний матеріал (деталі, схеми, стенди).

### 3) Практичні:

– лабораторні роботи;

– навчальна та виробнича практика;

– самостійна робота.

## **8. Форми контролю.**

- контрольна робота;

- модульна контрольна робота;

- залік;

- екзамен.

## **9. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки**

згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

### 11. Методичне забезпечення

- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- обладнання та різні пристосування.

### 12. Рекомендована література

#### Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення зношених деталей хонінгуванням”. С.С. Карабиньош, А.В. Новицький, З.В. Ружило. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
2. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення циліндрів (гільз) автотракторних двигунів розточуванням під ремонтний розмір” С.С. Карабиньош, А.В. Новицький, З.В. Ружило. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
3. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Відновлення зношених деталей хромуванням". П.С. Попик, А.В. Новицький, З.В. Ружило, В.А. Сиволапов, А.А. Троц. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2019
4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення колінчастих валів шліфуванням корінних і шатунних шийок під ремонтний

- розмір". , А.В. Новицький, З.В. Ружи́ло, В.А. Сиволапов, О.О. Банний. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
5. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичної роботи "Розробка ремонтних креслень". Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружи́ло З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
6. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Відновлення зношених деталей залізненням». Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружи́ло З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
7. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Наплавлення під шаром флюсу». Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружи́ло З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016

### **Основна література**

1. Сідашенко О.І. Ремонт машин і обладнання: підручник / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, Т.С. Скобло та ін.; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. – К.: Аграр Медіа Груп, 2014. – 632 с.
2. Гранкін С.Г. Надійість сільськогосподарської техніки / С.Г. Гранкін, В.С. Малахов, М.І. Черновол, В.Ю. Черкун – К., Урожай. – 1998. – 208 с.
3. Сідашенко О.І. Практикум по ремонту машин / О.І. Сідашенко. О.А. Науменко. За ред. О.І. Сідашенка - Х.: Прапор, 1992. – 380 с.
4. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. – 352 с.
5. Ремонт машин /О.І.Сідашенко, О.Н.Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І.Сідашенка – К.: Урожай, 1994.- 400 с.
6. Ремонт машин / Н.Ф.Тельнов та ін.: За ред. Н.Ф. Тельнова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 364 с.
7. Смелов А.П. и др. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин - М.: Агропромиздат. 1991. – 274 с.
8. Сідашенко О.І. Ремонт машин: Підручник / О.І. Сідашенко, О.Н. Науменко, А.Я. Поліський та ін. За ред. О.І. Сідашенка – К.: Урожай, 1994.- 400 с.
9. Ремонт машин. Під ред. О.І.Сідашенко. – К.: Колос, 1994. - 570 с.

10. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник. За ред. О.І. Сідашенка. О.А.Науменка. - К.: Урожай, 1992. – 303 с.
11. Ремонт дизельних двигунів. Довідник. За редакцією Єрмолова Л.С. – К.: Урожай, 1991. – 286 с.
12. Молодык Н.В., Зепкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник - М.: Машиностроение, 1989. – 280 с.
13. Авдеев М.А. и др. Технология ремонта машин и оборудования - М.: Агропромиздат, 1986. – 460 с.
14. Восстановление деталей машин: Справочник/ Пантелеенко Ф.И., Лялякин В.П., Иванов В.П., В.М. Константинов В.М./ – М.: Машиностроение, 2003. - 672 с.
15. Ремонт машин. Под ред. Н. Ф. Тельнова.– М.: Агропромиздат, 1992. – 559 с.
8. Зорин В.А., Бочаров В.С. Надежность машин. - Орел: ОрелГТУ, 2003. - 549 с.
16. Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надежности автомобилей.– Л.: Политехника, 1991.- 224 с.
17. Седуш В.Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин. – К.: УМК ВО, 1992. – 368 с.
18. Селиванов А.И., Артемьев Ю.Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. - М.: Колос, 1978. - 247 с.
19. Ульман Е.А. и др. Ремонт машин. - М.: Колос, 1982. - 446 с.
20. Черноиванов В.И., Андреев В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственных машин. - М.: Колос, 1983. - 288 с.
21. Черновол М.И., Поединок С.Е., Степанов Н.Е. Повышение качества восстановления деталей машин. - К.: Техника

#### **Додаткова література**

1. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник. За ред. О.І. Сідашенка. О.А.Науменка. - К.: Урожай, 1992. – 340 с.
2. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотракторных средств – Киев.: Вища школа, 1992 - в 3 книгах.
3. Ремонт дизельных двигунів. Довідник. За редакцією Єрмолова Л.С. –Київ.: Урожай, 1991. – 286 с.

4. М.А. Авдеев и др. Технология ремонта машин и оборудования - М.: Агропромиздат, 1986. – 247 с.
5. Молодык Н.В., Зепкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник - М.: Машиностроение, 1989. – 280 с.
6. Технология ремонта машин и оборудования / Под общ. ред. Левитского И.С., М., Колос, 1975. – 560 с.
7. Гуревич Д.Ф., Цырин А.А. Ремонтные мастерские совхозов и колхозов: Справочник. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 336 с.
8. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве ( Часть 1). М., ГОСНИТИ, 1985. – 143 с.
9. Технологические рекомендации по техническому перевооружению и реконструкции центральных ремонтных мастерских хозяйств. М., ГОСНИТИ, 1988. – 88 с.
10. Техническое обслуживание и ремонт машин. /Под ред. Лауша В. - К.: Высшая школа, 1989 -351с.
11. Алифанов А.Л. Быстрые методы прогнозирования надёжности //Механизация строительства. – 1997. – №5. – С.8.
12. Марченко Б.Г. Методи підвищення надійності. - М.: Знание, 1969. - 46 с.
13. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин. – М.: Колос, 1976. – 287 с.
14. Проников А.С. Параметрическая надежность машин. – М.: МГТУ им. Баумана, 2002. – 560 с.
15. Сковородин В.Я., Тишкин И.В. Справочная книга по надежности сельскохозяйственной техники. - Л.: Лениздат, 1985. - 204 с.
16. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними.
17. ДСТУ 2864-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.
18. ДСТУ 2413-94. Основні норми взаємозамінності. Шорсткість поверхні. Терміни та визначення.
19. ДСТУ 2442-94. Розрахунки та випробування на міцність. Механіка руйнування. Терміни та визначення.

20. ДСТУ 2823-94. Зносостійкість виробів. Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення.
21. ДСТУ ISO 14001-97. Система управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування.
22. ГОСТ 27674-88. Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения (Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення).
23. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам (ССБП. Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць).
24. ГОСТ 17.2.2.05-97. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
25. ГОСТ 17.2.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
26. СОУ74.3.37.135-2004. Випробування сільськогосподарської техніки. Машини сільськогосподарські. Прискорені випробування на надійність.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. Довідники.
2. Атласи.
3. Інтернет-бібліотеки.
4. Журнали.