

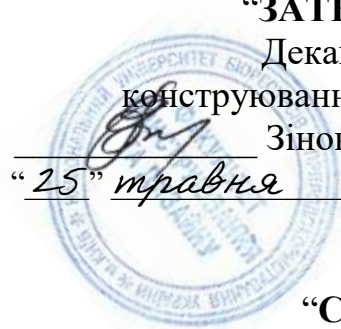
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
конструювання та дизайну  
Зіновій РУЖИЛО

“25” травня 2023 р.



**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри надійності техніки  
Протокол № 10 від 15.05.2023 р.

Завідувач кафедри

Андрій НОВИЦЬКИЙ

**”РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Технічний сервіс машин  
та обладнання сільськогосподарського  
виробництва»

Андрій НОВИЦЬКИЙ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Проектування технологічних процесів  
технічного сервісу**

Освітня програма – «Технічний сервіс машин та обладнання  
сільськогосподарського виробництва»

Спеціальність - 133 «Галузеве машинобудування»

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент - Павло ПОПИК

Київ - 2023 р.

**1. Опис навчальної дисципліни “Проектування технологічних процесів технічного сервісу”**

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітній ступінь	Магістр	
Галузь знань	13 – Механічна інженерія	
Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування	
Освітня програма	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	
Начитка		
Лекційні заняття	15	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	15	
Самостійна робота	90	
Екзамен	2	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2	

**2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета дисципліни** – надати наукові засади та навчити майбутнього фахівця проектувати технологічні процеси технічного сервісу та забезпечувати довговічність, безвідмовність і збереженість машин та обладнання сільськогосподарського виробництва при мінімальних витратах часу, матеріальних і трудових ресурсів.

**Об’єктом вивчення** дисципліни “Проектування технологічних процесів технічного сервісу” є: технологічні процеси ремонту машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, предметом – закономірності зміни та

забезпечення довговічності, працездатності, збереженості та ремонтпридатності в процесі використання.

**Завдання.** В процесі вивчення дисципліни перед майбутніми спеціалістами ставляться наступні задачі:

- вивчити теоретичні основи ремонту сільськогосподарської техніки;
- оволодіти методикою проектування технологічних процесів з ремонту машин;
- засвоїти засади проектування ремонтних підприємств сільськогосподарського призначення із забезпеченням раціональних форм та методів організації виробничого процесу;
- придбати практичні навички виконання типових ремонтних операцій.

Набуття компетентностей:

**Інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

**Результати навчання (РН)**

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	лаб	ін д	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Забезпечення працездатності машин та обладнання використанням технологічних процесів</b>														
Тема 1. Основні поняття про виробничі і технологічні процеси технічного обслуговування і ремонту машин та обладнання.	2	14	2		2			10						
Тема 2. Структура сучасних технологічних процесів технічного сервісу.	2	14	2		2			10						
Тема 3. Складові елементи технологічних процесів технічного обслуговування і ремонту машин та обладнання.	2	14	2		2			10						
Разом за змістовим модулем 1	42		6		6			30						
<b>Змістовий модуль 2. Забезпечення працездатності машин та обладнання відновленням пошкоджених деталей</b>														
Тема 1. Методи і способи забезпечення працездатності машин і обладнання, відновлення деталей.	2	19	2		2			15						
Тема 2. Проектування технологічних процесів відновлення деталей.	2	21	2		4			15						
Тема 3. Нормування	2	19	2		2			15						

типових технологічних процесів відновлення деталей.													
Тема 4. Інновації при проектуванні технологічних процесів технічного сервісу на протязі життєвого циклу машин та обладнання.	2	19	2	2	15								
Разом за змістовим модулем 2	78	8	10	60									
Усього годин	120	14	16	90									

#### 4. Теми лекцій

Змістовий модуль 1	
Тема 1. Основні поняття про виробничі і технологічні процеси технічного обслуговування і ремонту машин та обладнання.	
Тема 2. Структура сучасних технологічних процесів технічного сервісу.	
Тема 3. Складові елементи технологічних процесів технічного обслуговування і ремонту машин та обладнання.	
Змістовий модуль 2	
Тема 1. Методи і способи забезпечення працездатності машин і обладнання, відновлення деталей.	
Тема 2. Проектування технологічних процесів відновлення деталей.	
Тема 3. Нормування типових технологічних процесів відновлення деталей.	
Тема 4. Інновації при проектуванні технологічних процесів технічного сервісу на протязі життєвого циклу машин та обладнання.	

#### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Проектування технологічних процесів відновлення деталей електродуговим наплавленням.	2
2.	Проектування технологічних процесів відновлення деталей наплавленням під шаром флюсу.	2
3.	Проектування технологічних процесів відновлення деталей залізненням.	2
4.	Проектування технологічних процесів розточування та хонінгування деталей.	2
5.	Проектування технологічних процесів шліфування деталей при відновленні.	2
6.	Проектування технологічних процесів застосуванням додаткових елементів при відновленні деталей.	2

7.	Проектування технологічних процесів відновленні деталей полімерними матеріалами.	2
8.	Нормування технологічних процесів відновлення деталей.	2

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасні технології відновлення деталей різних класів і груп.	10
2	Дефектування типових деталей: корпусні деталі, вали, гільзи, шестерні, зірочки, пружини.	10
3	Сучасні технології багатостадійного миття машин та обладнання при технічному сервісі.	10
4	Сучасні засоби і способи виконання розбирально-складальних робіт при ремонті техніки.	10
5	Інновації при проектуванні технологічних процесів в ремонтному виробництві.	10
6	Методика нормування токарних, фрезерних, свердлильних робіт.	10
7	Методика нормування робіт з нанесення гальванічних покриттів.	10
8	Дотримання вимог з техніки безпеки, охорони праці, екології при розробці технологічних процесів технічного сервісу	10
9	Техніко-економічне обґрунтування технологічних процесів технічного сервісу.	10
	Всього	90

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

1. Фізичне і моральне старіння машин суть, форми.
2. Дефекти, пошкодження, несправності деталей машин.
3. Поняття і структура виробничого і технологічного процесів ремонту машин.
4. Очищення об'єктів ремонту від маслянистих і грязьових забруднень, старого лакофарбового покриття, нагару, накипу, корозії деталей машин.
5. Розбирання машин: обладнання, оснастка та інструмент.
6. Діагностування і дефектація деталей: задачі, способи, технологічна послідовність, сортування і комплектування.
7. Складання машин: задачі, вимоги, способи, обладнання.
8. Обкатка і випробування машин: задачі, обладнання, матеріали, режими.
9. Балансування деталей як складова частина технологічного процесу ремонту машин. Види і обладнання.

10. Нанесення фарбувальних матеріалів та сушіння пофарбованої поверхні машин: задачі, способи, обладнання, технічні вимоги.

11. Ремонт корпусних деталей машин, особливості конструкції, дефекти, критерії граничного стану, способи, обладнання, пристосування, оснащення.

12. Ремонт та відновлення валів машин, критерії граничного стану, способи, обладнання, оснащення.

13. Ремонт та відновлення коліс зубчатих (шестерні, зірочки ведучого колеса) машин, дефекти, критерії граничного стану, способи, обладнання, оснащення.

14. Критерії якості відремонтованих машин.

15. Ремонт блоків циліндрів, гільз, головок блоків, клапанів, шатунів, колінчастих і розподільчих валів. Дефекти, способи ремонту, особливості процесів, обладнання, показники якості.

16. Матеріал і дефекти деталей двигунів, способи їх усунення, технологічний маршрут, обладнання і інструмент. Показники якості.

17. Ремонт валів машин. Матеріали і дефекти валів. Методи і способи їх усунення, параметри і режими операцій, показники якості. Технологічний маршрут ремонту, обладнання і засоби оснащення.

18. Ремонт опорних котків, підтримуючих роликів, направляючих і ведучих коліс. Ремонт рам і ресор, пневматичних шин. Матеріал і дефекти, способи усунення, обладнання, показники якості.

19. Критерії і порядок вибору раціонального способу усунення дефекту. Класифікація технологічних процесів. Форми оформлення технологічних процесів. Етапи розроблення технологічних процесів.

20. Способи нанесення покриттів – залізнення і хромування, нікелювання, мідніння. Особливості процесів, обладнання, параметри і режими процесу.

21. Електродугове зварювання. Джерела струму, матеріали, типи і марки електродів. Параметри процесів.

22. Газове зварювання. Джерела струму, матеріали, типи і марки електродів. Параметри процесів.

23. Механізовані процеси зварювання і наплавлення.

24. Автоматичне наплавлення під впливом флюсу, вібродугове, в середовищі захисних газів, порошковими дротами, аргонодугове.

25. Газополуменеве зварювання. Особливості процесів і області застосування. Параметри і режими.

26. Зварювання чавунних і алюмінієвих деталей. Способи зварювання, особливості процесів, матеріали і обладнання. Загальна характеристика методу.

27. Способи напилювання – електродугова, газова, плазмова і детонаційна металізація.

## **8. Методи навчання.**

Метод навчання — це взаємопов'язана діяльність викладача та студентів, спрямована на засвоєння системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток.

У вузькому значенні методи навчання використовуються наступні: 1) *пояснювально-ілюстративний* - викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а вони в свою чергу здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її; 2) *репродуктивний* - викладач дає завдання, у процесі виконання якого учні здобувають уміння застосовувати знання за зразком; 3) *проблемного виконання* - викладач формулює проблему і вирішує її, тим часом студенти стежать за ходом творчого пошуку; 4) *частково-пошуковий* - викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності); 5) *дослідницький* - викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї.

*Лекція* — інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення студентів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити студентів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

До методів навчання належать: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження.

*Метод ілюстрування* — оснащення ілюстраціями статичної наочності, плакатів, малюнків, картин, карт, схем та ін.

*Метод демонстрування* — показ рухомих засобів наочності, приладів, дослідів, технічних установок тощо. У різних випадках студентам показують різноманітні об'єкти — реальних предметів (безпосередня наочність) та їх зображень. Використовують для безпосереднього пізнання дійсності, поглиблення знань, формування вмінь і навичок. До них належать: вправи, лабораторні, практичні, графічні й дослідні роботи.

Ефективність використання методів навчання в сучасному ВНЗ значною мірою обумовлене наявністю матеріально-технічних засобів.

*Технічні засоби навчання* — обладнання й апаратура, що застосовуються в навчальному процесі з метою підвищення його ефективності (транспаранти, діапозитиви, діафільми, дидактичні матеріали для епіпроекції).

## **9. Форми контролю.**

- контрольна робота;
- модульна контрольна робота;
- залік;
- **екзамен.**

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.



Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує 11 індивідуальні завдання.

Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

**10. Розподіл балів, які отримують студенти. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен 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
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>
<b>74-89</b>	<b>Добре</b>	
<b>60-73</b>	<b>Задовільно</b>	
<b>0-59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Не зараховано</b>

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.

#### Методичні вказівки

Проектування технологічних процесів відновлення деталей наплавленням під шаром флюсу.
Проектування технологічних процесів відновлення деталей залізненням.
Проектування технологічних процесів розточування та хонінгування деталей.
Проектування технологічних процесів шліфування деталей при відновленні.
Проектування технологічних процесів відновлення деталей полімерними матеріалами.

### 12. Рекомендована література

#### - основна

1. Теорія технічних систем / В.С. Ловеїкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. 291 с.
2. 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, 2018. 632 с.
3. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
4. Технологія ремонту машин та обладнання. Курс лекцій. / Сідашенко О.І. Тіхонов О.І., Лузан С.О. та інші. Навч. Посібник. Харків: ХНТУСГ, 2017. 361 с.

#### - допоміжна

1. Новицький А. В., Карабиньош С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.
2. Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Мельник В. І., Новицький А. В., Ружило З. В. Кваліметрія: навчальний посібник. Київ : Прінтеко, 2022. 201 с.
3. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1 : Навчальний посібник / [Сідашенко О. І., Тіхонов О. В., Скобло Т. С., Мартиненко О. Д., Гончаренко О. О., Сайчук О. В., Аветісян В. К., Автухов А. К., Рибалко І. М., Сиромятніков П. С., Бантковський В. А., Маніло В. Л.] / За ред. О.І. Сідашенка, О.В. Тіхонова. – Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018. 416 с.

4. Надійність сільськогосподарської техніки: Підручник. / М.І. Черновол, В.Ю. Черкун, В.В. Аулін та ін.; За заг. ред. М.І. Черновола. Кіровоград: ТОВ «КОД», 2010. 320 с.

5. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Ю. Г. Сорваніди, Д. П. Журавель, А. М. Бондар, О. Ю. Новік. Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2021. 157 с.

6. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи / А.М. Бондар, Д.П. Журавель, О.Ю. Новик, К.Г. Петренко., О.В. В'юник. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 140 с.

7. Сукач М.К. Технічний сервіс машин : навч. посібник. Київ : Вид.-во Ліра. К, 2017. 290 с.

#### - інформаційні ресурси

1. Опорний конспект лекцій та система презентацій в електронному вигляді <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1953>

2. Інформаційний сайт <http://faculty3.khai.edu/ru/site/avtomatizirovannoe-upra.html>

3. Інформаційний сайт <http://ac.opu.ua/speciality/kompjuterno-integrovani-tehnologichni-procesy-i-vyrobnytva/>

4. Інформаційний сайт [http://uchebnikionline.com/informatika/informatsiyni-tehnologiyi-ta-modelyuvannya-biznes-protsesiv\\_\\_tomashevskiy\\_om/struktura\\_informatsiynoyi-tehnologiyi-dek](http://uchebnikionline.com/informatika/informatsiyni-tehnologiyi-ta-modelyuvannya-biznes-protsesiv__tomashevskiy_om/struktura_informatsiynoyi-tehnologiyi-dek)

5. Практикум з ремонту машин. Том 1 загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. За ред. О.І. Сідашенко та О.В. Тіхонова Харків 2018 <file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Downloads/%D1%82%D0%BE%D0%BC%201.pdf>

6. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: LIB.LNTU.INFO. – Режим доступу: <http://lib.lntu.info/book/fbd/pcb/2012/12-53/page5.html>

7. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com>

8. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: BOOKWU.NET. – Режим доступу: [http://bookwu.net/book\\_ekspluataciya-ta-obslugovuvannya-mashin\\_1037/18\\_5-obrobka-statistichno-informaci-pro-nadijnist](http://bookwu.net/book_ekspluataciya-ta-obslugovuvannya-mashin_1037/18_5-obrobka-statistichno-informaci-pro-nadijnist).

9. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: STUDOPEDIA.INFO. – Режим доступу: <http://studopedia.info/1-59846.html>