

Міністерство освіти і науки України
 Львівський національний університет природокористування
 Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
 Кафедра агроінженерії та технічного сервісу
 імені професора Олександра Семковича




ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
 «Агроінженерія»
 першого (бакалаврського) рівня вищої
 освіти:
 к.т.н., доцент

_____ Руслан БАРАБАШ

СИЛАБУС
 НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
 «ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ МАШИН»

освітньо-професійна програма «Агроінженерія»
 спеціальність 208 «Агроінженерія»
 перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ	Чухрай Володимир Євгенович	
	E-mail:	V.chukhrai@gmail.com
	Google Scholar	https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=XbFDoI0AAAAAJ&view_op=list_works&gmla=ABOIHixQh9wLr36fJTmve-HumcHt-BE-9ZrtTcuTTeXA_7ygFYyyBvxP-ql
	ORCID	https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0008-6027-8182
	Телефон	+380973731985

Доцент, к.т.н. кафедри *агроінженерії та технічного сервісу* імені професора Олександра Семковича Львівського національного аграрного університету, кандидат технічних наук. Викладач з 42-річним досвідом, автор та співавтор понад 130 наукових і навчально-методичних праць, 16 авторських свідоцтв та патентів. Науковий керівник трьох захищених кандидатських дисертацій.

Читає курси: Технологія і організація ремонту машин, Надійність і ремонт машин, Технологія ремонту машин.

Сфера наукових інтересів: оптимізація технологічних процесів ремонту машин та відновлення деталей, розробка спеціального технологічного оснащення і пристроїв для виконання операцій ремонту та відновлення.

ЛЬВІВ

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

У межах зазначеного курсу дисципліни «Організація і технологія ремонту машин» здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, ця дисципліна передбачає вивчення технологічних процесів ремонту типових агрегатів та вузлів техніки агропромислового комплексу, а також ремонту і відновлення їх деталей, методику розрахунку виробничих параметрів ремонтних підрозділів та режимів технологічних операцій, компонування робочих місць, порівняльну оцінку ефективності аналогічних процесів ремонту.

Курс включає 14 годин теоретичних лекцій та 28 годин лабораторних занять, спрямованих на застосування отриманих знань у реальних проектах організації і технології усунення відмов і відновлення ресурсу машин, агрегатів, вузлів та складальних одиниць.

Обсяг курсу: 4 кредити (120 годин): 42 годин аудиторної роботи, 78 години самостійної роботи.

Пререквізити курсу: Матеріалознавство і ТКМ, Основи конструювання машин і стандартизація, Трактори і автомобілі, Сільськогосподарські машини, Машини, обладнання та їх використання в тваринництві,

Постреквізити курсу: Моделювання та оптимізація виробничих систем, Оцінювання техніки і технологічних операцій, Управління проектами.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Метою викладання курсу навчальної дисципліни “Організація і технологія ремонту машин” є підготовка в питаннях забезпечення працездатного і справного стану машин та обладнання, що використовуються у агропромисловому виробництві та ефективного використання ремонтних технологій

Основними завданнями вивчення дисципліни “Організація і технологія ремонту машин” є підготовка фахівців, які здатні забезпечити самостійне розв’язування виробничих проблем з питань усунення відмов машин та обладнання та організація ефективного виробництва, відновлення їх ресурсу і техніко-економічних показників, а також набуття студентом наступних компетентностей:

інтегральних:

- здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає застосування визначених теорій відповідної науки, певних знань, умінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю й невизначеністю умов.

загальних:

ЗК 1. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК 2. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних технологій. ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії. ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 8. Здатність вчитися і бути сучасно навченим.

спеціальні:

ФК 11. Здатність планувати і здійснювати технічне обслуговування та усувати відмови сільськогосподарської техніки та технологічного обладнання. ФК 14. Здатність планувати і здійснювати технічне обслуговування та усувати відмови сільськогосподарської техніки та технологічного обладнання.

Вивчення курсу забезпечує такі *програмні результати навчання*:

ПР 19. Застосовувати стратегії та системи відновлення працездатності тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин та обладнання. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт. Виконувати операції діагностування, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

Організувати виробничий процес підрозділів ремонтного виробництва.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ (ЗМІСТ)

1. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Основні поняття, терміни та визначення організації і технології ремонту машин.

- 1.1. Життєвий цикл об'єктів техніки.
- 1.2. Формулювання і аналіз функціонального призначення об'єктів техніки.
- 1.3. Характеристика структурної будови машини та її технічні стани.
- 1.4. Мета, завдання і структура дисципліни "Організація і технологія ремонту машин".
- 1.5. Варіанти організації процесів ремонту машин.
- 1.6. Невідповідність стану машин техніко-економічним показникам та відмови працездатності.

Тема 2. Виробничий і технологічний процеси ремонту машин та обладнання.

- 2.1. Структурно логічна схема виробничого процесу ремонту машин.
- 2.2. Структурно логічна з схема технологічного процесу ремонту повнокомплектної машини.
- 2.3. Зміст операцій складових частин технологічного процесу ремонту повнокомплектної машини.
- 2.4. Основні вимоги до операцій складових частин технологічного процесу ремонту.
- 2.5. Залежність змісту технологічного процесу ремонту від технічного стану машини.
- 2.6. Залежність змісту технологічного процесу ремонту від наявної матеріально технічної бази.

Тема 3. Миття машин, агрегатів, вузлів та деталей

- 3.1. Види забруднень машин та їх складових частин.
 - 3.1.1 Зовнішні забруднення
 - 3.1.2. Внутрішні забруднення.
- 3.2. Фізико-механічні і хімічні основи миття
- 3.3. Миття і очищення машин та їх складових частин.
- 3.4. Ефективність мийних операцій в покращенні якості ремонту.
- 3.5. Сучасні мийні засоби, їх характеристики і галузь застосування.

3.6. Обладнання і режими миття машин та їх складових частин.

3.6.1. Механізація мийно-очисних робіт.

3.7. Спеціальні способи очищення деталей.

3.8. Контроль якості миття.

3.9. Регенерація мийних розчинів.

3.9.1. Вимоги техніки безпеки та охорони довкілля.

Тема 4. Визначення технічного стану деталей.

4.1. Основні способи виявлення дефектів деталей.

4.1.1. Інструменти і оснащення для визначення геометричних параметрів деталей.

4.2. Дефектування деталей за різними параметрами.

4.2. Основні способи виявлення скритих дефектів.

4.3. Технологічне оснащення для виявлення скритих дефектів деталей.

Тема 5. Розбирання машин та їх складових частин

5.1. Принципова схема будови об'єкту техніки. основні види з'єднань, кріпильні та фіксуєчі деталі.

5.2. Допоміжне обладнання для розбирання машин і їх складових частин

5.3. Способи розбирання різьбових та пресових спряжень.

5.4. Методика вибору інструментів та пристроїв для розбирання різьбових і пресових з'єднань.

5.4.1. Характеристика основного технологічного оснащення для операцій розбирання складових частин машин

5.5. Методика розбирання різьбових з'єднань з різним технічним станом

Тема 6. Комплектування деталей для складання машин і їх складових частин.

6.1. Комплектування деталей за номенклатурою та чисельністю.

6.2. Комплектування деталей за геометричними параметрами.

6.3. Комплектування деталей за фізико-механічними властивостями.

6.4. Комплектування деталей за вагою.

6.3. Комплектування деталей за щільністю прилягання.

Тема 7. Складання вузлів і агрегатів машин.

7.1. Складання з'єднань з натягом.

7.2. Складання різьбових з'єднань.

7.2. Складання з'єднань підшипникових вузлів

7.3. Складання зубчастих передавачів.

7.4. Складання шпонкових і шліцьових з'єднань.

Тема 8. Особливості обкатування, регулювання та випробування, машин та їх агрегатів і вузлів.

8.1. Мета і завдання обкатування відремонтованих механізмів, вузлів, агрегатів та машин.

8.2. Випробування і регулювання відремонтованих механізмів, вузлів, агрегатів та машин.

8.3. Обкатування відремонтованих механізмів, вузлів, агрегатів та машин без навантаження.

8.4. Обкатування відремонтованих механізмів, вузлів, агрегатів та машин під навантаженням.

8.5. Холодне обкатування двигунів внутрішнього згоряння.

8.6. Гаряче обкатування двигунів внутрішнього згоряння.

Тема 9. Способи і методи відновлення деталей та спряжень. Практичне застосування основних способів відновлення зношених деталей.

9.1. Відновлення деталей до ремонтних розмірів.

9.2. Відновлення деталей встановленням перехідних (додаткових елементів).

9.3. Відновлення деталей пластичним деформуванням.

9.4. Відновлення деталей нанесенням ремонтних (компенсаційних) матеріалів.

Тема 10. Особливості технологій ремонту дизельних двигунів.

10.1. Основні несправності дизельних двигунів та форми їх прояву.

10.2. Діагностування технічного дизельних двигунів.

10.3. Особливості комплектування дизельних двигунів.

10.4. Особливості регулювання, випробування та обкатування дизельних двигунів.

Тема 11. Обґрунтування номенклатури і обсягів робіт підрозділів ремонту.

11.1. Аналіз виробничої діяльності зони (території надання ремонтних послуг).

11.2. Аналіз парку машин, які використовуються у виробничих процесах підрозділів агропромислового виробництва.

11.3. Обґрунтування виробничих потужностей підрозділів ремонту машин.

Тема 12. Визначення виробничих параметрів підрозділу ремонту.

12.1. Розрахунок фондів часу ремонтних підрозділів.

12.2. Обґрунтування номенклатури об'єктів ремонту.

12.3. Розрахунок річної програми замовлень та сумарної трудомісткості. 15.4 Розрахунок ритму (такту) виробництва та фронту об'єктів ремонту.

Тема 13. Основи компонування робочих місць виробничих підрозділів ремонту.

13.1. Компонування робочих місць згідно послідовності виконання окремих операцій технології ремонту.

13.2. Підбір технологічного обладнання (в тому числі верстатів, пристроїв, інструментів).

13.3. Розрахунок площ зайнятих обладнанням та площ для його обслуговування та використання

13.4. Розрахунок площ зайнятих об'єктами ремонту та площ для виконання технологічних операцій.

13.5. Розрахунок площ для проходів і проїздів.

13.6. Загальне компонування приміщення виробничого підрозділу ремонту.

Тема 14. Заходи забезпечення якості продукції виробничих підрозділів ремонту. Перспективи реформування і розвитку системи ремонту АПВ.

14.1. Показники якості і методи оцінювання рівня якості відремонтованої

Сільськогосподарської техніки.

14.2. Система і організаційні основи управління якістю продукції на ремонтних підприємствах.

14.3. Види і методи контролю якості продукції.

14.4. Забезпечення стабільності якості продукції.

14.5. Сертифікація продукції і послуг підприємств технічного сервісу.

14.6. Шляхи реформування і розвитку системи ремонту АПВ.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 3 Семестр 5						Рік підготовки 4 Семестр 7					
Тема 1	6	2	2			2	6	2				4
Тема 2	7	2	2			3	7		2			5
Тема 3	7	2	2			3	7		2			5
Тема 4	6	2	2			2	6					6
Тема 5	6	2	2			2	6	2				4
Тема 6	7	2	2			3	7					7
Тема 7	6	2	2			2	6	2				4
Тема 8	6		2			4	6		2			4
Тема 9	7		2			5	7					7
Тема 10	6		2			4	6		2			4
Тема 11	6		2			4	6					6
Тема 12	7		2			5	7					7
Тема 13	7		2			5	7		2			5
Тема 14	6		2			4	6					6
Разом	90	14	28			48	90	6	10			74
Екзамен	30					30	30					30
Разом за семестр	120	14	28			78	120	6	10			104
Усього годин	120	14	28			78	120	6	10			104

4. Темі практичних занять

№ з/п	№ теми	Назва теми	К-ть годин
		Курс 4, семестр 7	
1	1,2	Визначення геометричних параметрів деталей з різним технічним станом	4
2	3,4	Дефектування колінчастих валів автомобільних двигунів внутрішнього згорання	4

3	5	Дефектування гільз та блоків циліндрів двигунів внутрішнього згорання	2
4	6	Дефектування та ремонт шатунів ДВЗ	2
5	7	Відновлення шийок колінчастого валу ДВЗ шліфуванням	2
6	8	Розточування гільз та блоків циліндрів двигунів внутрішнього згорання	2
7	9,10	Перевірка, ремонт і випробування генераторів	4
8	11,12	Перевірка, ремонт і випробування стартерів	4
9	13,14	Нормування операцій технологічного процесу розбирання об'єктів ремонту	4
		Всього годин за 7 семестр	28

5. Темы, вынесенные на самостоятельное изучение

№ Т з/п	Назва теми	К-ть ГОДИН
1	Оформлення документів під час приймання об'єктів в ремонт та під час видачі відремонтованих замовнику Класифікація миючих засобів та їх застосування. Сучасне технологічне обладнання для миття машин, агрегатів, механізмів, складальних одиниць та деталей, його конструкція та принцип дії	2
2	Можливі варіанти зміни технологічних процесів ремонту машин залежно від їх технічного стану та технологічних можливостей ремонтного виробничого підрозділу.	2
3	Обладнання для виявлення скритих дефектів та принцип його дії	3
4	Селективний підбір деталей під час комплектування. Комплектування за фізико-механічними властивостями	2
5	Багатошпindelні гайковерти, їх конструкція та застосування. Пристрої і обладнання для складання машин з важких та габаритних агрегатів і вузлів.	2
6	Селективний підбір деталей. Комплектування за щільністю прилягання і герметичністю.	2
7	Технології і технічні засоби контролю якості складання спряжень деталей, вузлів і агрегатів	2
8	Особливості обкатування, регулювання та випробування, машин та їх агрегатів і вузлів. 8.1. Мета і завдання обкатування відремонтованих механізмів, вузлів, агрегатів та машин. 8.2. Випробування і регулювання відремонтованих механізмів, вузлів, агрегатів та машин. 8.3. Обкатування відремонтованих механізмів, вузлів, агрегатів та машин без навантаження. 8.4. Обкатування відремонтованих механізмів, вузлів, агрегатів та машин під навантаженням. 8.5. Холодне обкатування двигунів внутрішнього згорання. 8.6. Гаряче обкатування двигунів внутрішнього згорання.	5

9	Способи і методи відновлення деталей та спряжень. Практичне застосування основних способів відновлення зношених деталей. 9.1. Відновлення деталей до ремонтних розмірів. 9.2. Відновлення деталей встановленням перехідних (додаткових елементів). 9.3. Відновлення деталей пластичним деформуванням. 9.4. Відновлення деталей нанесенням ремонтних (компенсаційних) матеріалів.	5
10	Особливості технологій ремонту дизельних двигунів. 10.1. Основні несправності дизельних двигунів та форми їх прояву. 10.2. Діагностування технічного дизельних двигунів. 10.3. Особливості комплектування дизельних двигунів. 10.4. Особливості регулювання, випробування та обкатування дизельних двигунів	5
11	Обґрунтування номенклатури і обсягів робіт підрозділів ремонту. 11.1. Аналіз виробничої діяльності зони (території надання ремонтних послуг). 11.2. Аналіз парку машин, які використовуються у виробничих процесах підрозділів агропромислового виробництва. 11.3. Обґрунтування виробничих потужностей підрозділів ремонту машин	4
12	Визначення виробничих параметрів підрозділу ремонту. 12.1. Розрахунок фондів часу ремонтних підрозділів. 12.2. Обґрунтування номенклатури об'єктів ремонту. 12.3. Розрахунок річної програми замовлень та сумарної трудомісткості. 15.4 Розрахунок ритму (такту) виробництва та фронту об'єктів ремонту.	5
13	Основи компонування робочих місць виробничих підрозділів ремонту. 13.1. Компонування робочих місць згідно послідовності виконання окремих операцій технології ремонту. 13.2. Підбір технологічного обладнання (в тому числі верстатів, пристроїв, інструментів). 13.3. Розрахунок площ зайнятих обладнанням та площ для його обслуговування та використання. 13.4. Розрахунок площ зайнятих об'єктами ремонту та площ для виконання технологічних операцій. 13.5. Розрахунок площ для проходів і проїздів. 13.6. Загальне компонування приміщення виробничого підрозділу ремонту	5
14	Заходи забезпечення якості продукції виробничих підрозділів ремонту. Перспективи реформування і розвитку системи ремонту АПВ. 14.1. Показники якості і методи оцінювання рівня якості відремонтованої сільськогосподарської техніки. 14.2. Система і організаційні основи управління якістю продукції на ремонтних підприємствах. 14.3. Види і методи контролю якості продукції. 14.4. Забезпечення стабільності якості продукції. 14.5. Сертифікація продукції і послуг підприємств технічного сервісу. 14.6. Шляхи реформування і розвитку системи ремонту АПВ	4
	Підготовка до екзамену	30
	Всього	90

5. Методи навчання

1. Словесні методи (лекція)

2. Наочні методи (плакати, типові проекти, нормативна документація, навчальні фільми).

3. Практичні методи: практичні роботи, реферати.

б. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (електронні звіти, реферати)

3. Практична перевірка (виконання лабораторних робіт)

4. Стандартизований контроль (тести).

Види контролю: Поточний контроль, екзамен.

7. Розподіл балів, які отримують студенти, для екзамену

Рік підготовки 3 Семестр 5										
Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)									Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		100
5	6	5	6	6	5	5	6	6	50	100

T1, T2 ... T8 – теми практичних робіт.

8. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять.

9. Рекомендована література

1. Сідашенко О.І., Науменко О.І., Ремонт машин та обладнання: підручник. Київ: Агроосвіта, 2014. 665 с.

2. Технологія ремонту машин та обладнання. Курс лекцій. Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Лузан С.О. та інші. Навч. Посібник - Харків: ХНТУСГ. 2017. 361 с.

3. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1. Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Скобло Т.С. та ін. За ред. проф. О.І. Сідашенка, О.В. Тіхонова. Харків. ТОВ «Пром-Арт». 2018. 416 с.

4. Практикум з ремонту машин. Технологія ремонту машин, обладнання та їх складових частин. Том 2. Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Скобло Т.С. Навчальний посібник. - Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018. 491с.

Допоміжна

1. Аветісян В.К., Бантковський В.А., Луценко А.П.. Економіка ремонтного підприємства. Харків: ХНТУСГ, 2005 - 389 с.

2. Чухрай В.Є. Ремонт машин. Моделювання процесів розбирання і складання об'єктів ремонту. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічних, курсових та дипломних робіт для студентів факультету механіки та енергетики спеціальностей 7.091902, 8.091902 "Механізація сільського господарства" / - Львівський нац. аграр. ун-т, 2008.-31 с

3. Чухрай В.Є. Визначення кількості можливих варіантів послідовностей виконання операцій розбирання об'єкта ремонту/Інженерія аграрного виробництва у

вимірах бережливості. Колективна монографія / За ред. Д.Семковича, О.В.Сидорчука, І.М. Флиса, С.Й.Ковалишина. Львів: Львів. держагроуніверситет. 2006. - С. 267-290

4. Чухрай В.Є. Визначення технічного стану і прогнозування залишкового ресурсу механічних коробок передач автомобілів/ Науково-технічні та енергетичні засади агропромислового виробництва: Колективна монографія / За ред.. В.В. Снітинського, В.М. Боярчука, С.В. Мягкоти, О.С. та інш. - Львів: Львів. нац. агроуніверситет, 2012. С.203 – 220

10. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>;
2. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника: <http://www.lsl.lviv.ua/>;
3. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук: <http://www.dnsgb.com.ua/>;
4. Львівська обласна універсальна наукова бібліотека: <http://lounb.org.ua/>;