


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технічного сервісу

«Затверджую» 
Завідувач кафедри ^ ^ / ^ /

" " 0 & _____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ремонт машин

Спеціальність: 208 "Агроінженерія"

Освітня програма: «Механізація сільського господарства»


Факультет: Інженерно-технологічний факультет

2020-2021 навчальний рік


Робоча програма з «Ремонт машин» для студентів за спеціальністю 208 «Агроінженерія».

Розробники: Тарельник В.Б., зав.каф. технічного сервісу, д.т.н., проф.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *технічного сервісу*.
Протокол від „15” червня 2020 року №14

Завідувач кафедри технічного сервісу  (Тарельник В.Б.)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  В.М. Зубко

Декан факультету  М.Я. Довжик

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації у^Яісг^—

Зареєстровано в електронній базі: Дата: __ 3 0 , 0£> . 2020 р.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство (шифр і назва)	Нормативна
	Напрямок підготовки:	
Модулів – 2	Спеціальність: 208 «Агроінженерія»	Рік підготовки:
Змістових модулів: 2		2020-2021-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		Курс
		2-й
Загальна кількість годин - 90		Семестр
	3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Лекції	
	8 год.	
	Лабораторні	
	16 год.	
	Самостійна робота	
	66 год.	
	Індивідуальні завдання:	
	-	
	Вид контролю:	
	Іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є оволодіння студентами практичними та теоретичними знаннями при використанні інформації з ремонту сільськогосподарської техніки для ефективного впливу на забезпечення працездатності машин на стадії експлуатації, сучасними технологічними засобами.

Завданнями є вивчення основ ефективного використання машин у сільському господарстві, оволодіння технологіями технічного обслуговування і діагностування машин, проектування технологічних процесів ремонту і відновлення зношених деталей, вузлів, машин та обладнання, визначення оптимальних режимів виконання виробничих процесів, управління якістю ремонту машин і обладнання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: -сучасні технології забезпечення працездатності машин і обладнання сільськогосподарського виробництва;

- методика проектування прогресивних технологічних процесів ремонтно-обслуговуючої бази та наукової організації праці;

- сучасні технологічні процеси відновлення деталей.

вміти: - виконувати основні ремонтні операції;

- проектувати раціональні технологічні процеси ремонту машин;

- впроваджувати у виробництво систему наукової організації праці;

- якісно формувати технологічні процеси ремонту машинно-тракторного парку сільгосппідприємства, населеного пункту, району.

3.Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи ремонту машин.

Тема 1. Теоретичні основи ремонту машин Методика визначення ремонтних розмірів. Ремонт машин як об'єктивна необхідність для підтримання працездатності і відновлення ресурсу. Основні положення про стан техніки і методи відновлення посадок. Підготовка ремонтного фонду. Виконання розрахунків зношування металевих поверхонь

Тема 2. Аналіз видів зносу робочих поверхонь. Аналіз основних причин зниження надійності й довговічності деталей. Зношування металевих поверхонь. Абразивне зношування. Види й характеристики зношування. Кавітаційне зношування. Зношування при фретінг корозії та інші види зношування. Вивчення видів зношування.

Тема 3. Ефект не зношування. Класифікація деталей роторних машин, для яких актуальне керування якістю поверхневих шарів. Загальні відомості про знос деталей роторів. Торцеві ущільнення. Підшипники ковзання. Робочі колеса.

Ефект не зношування. Енергетичні критерії тертя і зношування. Аналіз існуючих критеріїв зносу металевих поверхонь. Розробка математичної моделі зносу покриттів металевих поверхонь деталей.

Тема 4. Властивості металів і сплавів. Загальна характеристика металів. Механічні властивості. Фізичні, хімічні й технологічні властивості.

Змістовий модуль 2. Технологія ремонту машин.

Тема 5. Загальний технологічний процес ремонту машин. Основні поняття та визначення. Суть виробничого і технологічного процесів ремонту машин. Структура технологічного процесу ремонту машин. Принципова схема технологічного процесу капітального ремонту машин. Розбирання машин та їх складових. Дефектування деталей, способи оцінки їх технічного стану, необхідна технічна документація та інструменти. Обкатка та випробування агрегатів і машин. Контроль якості фарбування. Етапи розробки технологічних процесів. Вивчення дефектів і ремонт колінчастих валів автотракторних двигунів.

Тема 6. Змазування деталей машин. Матеріали для тертьових пар. Про розташування пар тертя по твердості. Змазування деталей сполучення. Фізико-хімічні

характеристики мастильних матеріалів. Відкладення на деталях у мастильній системі. Вибір мастильних матеріалів. Контрольні і запобіжні пристрої. Змазування вузлів при експлуатації.

Тема 7. Технологічні способи підвищення зносостійкості деталей. Поверхневе загартування. Цементация. Азотування. Іонне азотування. Борування. Електроерозійне легування. Інші методи підвищення зносостійкості деталей. Вивчення основ електроерозійного легування (ЕЕЛ). Вивчення обладнання для ЕЕЛ. Виконання розрахунків масопереносу при ЕЕЛ. Виконання розрахунків товщини покриття при ЕЕЛ. Виконання розрахунків шорсткості поверхні при ЕЕЛ.

Тема 8. Комбіновані технології зміцнення та ремонту поверхонь деталей. Комбіновані технології зміцнення поверхонь деталей. Багатошарові електроерозійні покриття. ЕЕЛ з наступним ППД. ЕЕЛ з наступним іонним азотуванням. ЕЕЛ з наступним епіламіруванням.

Тема 9. Зносостійкість вузлів тертя в умовах експлуатації. Підвищення надійності і довговічності деталей в умовах експлуатації. Зміна якості змазувальних матеріалів. Обкатка машин. Випробування машин. Вплив умов експлуатації на інтенсивність зношування.

Тема 10. Фарбування машин. Технологічні способи ремонту деталей машин. Загальні відомості про фарбування. Вибір методу підготовки поверхні до фарбування. Вибір лакофарбових покриттів. Сушіння лакофарбових покриттів. Підготовка поверхні.

Матеріали, устаткування, способи фарбування і сушіння. Суть методу відновлення деталей пластичним деформуванням. Схеми компенсації зношеного шару пластичним деформуванням. Роздавання, обтискання, витягування. Класифікація способів відновлення деталей. Ремонт зношених поверхонь встановленням додаткових деталей. Нарощування зношених деталей машин газополуменим напиленням. Відновлення валів під ремонтний розмір.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усо- го	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
Модуль 1. Теоретичні основи ремонту машин.												
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи ремонту машин.												
Тема 1. Теоретичні основи ремонту машин	20	2		2		16						
Тема 2. Аналіз видів зносу робочих поверхонь.	16	2		4								
Тема 3. Ефект не зношування.												
Тема 4. Властивості металів і сплавів.	10					10						
Разом за змістовим модулем 1	36	4		6		26						
Модуль 2. Технологія ремонту машин												
Змістовий модуль 2. Технологія ремонту машин												
Тема 5. Загальний технологічний процес ремонту машин.	10					10						
Тема 6. Змазування деталей машин.	10					10						
Тема 7. Технологічні способи підвищення зносостійкості деталей.	12	2		10								
Тема 8. Комбіновані технології зміцнення та ремонту поверхонь	10					10						
Тема 9. Зносостійкість вузлів тертя в умовах експлуатації.	10					10						
Тема 10. Фарбування машин. Технологічні способи ремонту деталей машин.	2	2										
Разом за змістовим модулем 2	54	14		10		40						
Усього годин	90	8		16		66						

5. Теми та план лекційних занять

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

1	<p>Тема 1. Теоретичні основи ремонту машин.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретичні основи ремонту машин. 2. Методика визначення ремонтних розмірів. 3. Виконання розрахунків зношування металевих поверхонь. 4. Ремонт машин як об'єктивна необхідність для підтримання працездатності і відновлення ресурсу. 5. Основні положення про стан техніки і методи відновлення посадок. 6. Підготовка ремонтного фонду. 	2
2	<p>Тема 2. Аналіз видів зносу робочих поверхонь.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз основних причин зниження надійності й довговічності деталей. Зношування металевих поверхонь. 2. Абразивне зношування. Види й характеристики зношування. 3. Кавітаційне зношування. 4. Зношування при фретінг корозії та інші види зношування. 	2
3	<p>Тема 7: “Технологічні способи підвищення зносостійкості деталей”.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поверхневе загартування. 2. Цементация. 3. Борування. 4. Електроерозійне легування. 5. Азотування. 6. Іонне азотування. 7. Інші методи підвищення зносостійкості деталей. 	2
4	<p>Тема 10. Фарбування машин. Технологічні способи ремонту деталей машин.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості про фарбування. Вибір методу підготовки поверхні до фарбування. Вибір лакофарбових покриттів. Сушіння лакофарбових покриттів. Підготовка поверхні. Матеріали, устаткування, способи фарбування і сушіння. 2. Суть методу відновлення деталей пластичним деформуванням. Схеми компенсації зношеного шару пластичним деформуванням. 3. Роздавання, обтискання, витягування. 4. Класифікація способів відновлення деталей. 5. Ремонт зношених поверхонь встановленням додаткових деталей. 6. Нарощування зношених деталей машин газополуменевим напиленням. 7. Відновлення валів під ремонтний розмір. 	2
	Разом	8

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Виконання розрахунків зношування металевих поверхонь.	2
2	Тема 2. Вивчення видів зношування.	2
3	Тема 2. Енергетичні критерії тертя і зношування.	2
4	Тема 7. Вивчення основ електроерозійного легування (ЕЕЛ).	2

5	Тема 7. Вивчення обладнання для ЕЕЛ.	2
6	Тема 7. Виконання розрахунків масопереносу при ЕЕЛ.	2
7	Тема 7. Виконання розрахунків товщини покриття при ЕЕЛ.	2
8	Тема 7. Виконання розрахунків шорсткості поверхні при ЕЕЛ.	2
	Разом	16

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 3. Ефект не зношування. План: 1. Класифікація деталей роторних машин, для яких актуальне керування якістю поверхневих шарів. 2. Загальні відомості про знос деталей роторів. 3. Торцеві ущільнення. Підшипники ковзання. Робочі колеса. 6. Ефект не зношування. Енергетичні критерії тертя і зношування. Аналіз існуючих критеріїв зносу металевих поверхонь. Розробка математичної моделі зносу покриттів металевих поверхонь деталей.	16
2	Тема 4. Властивості металів і сплавів. План: 1. Загальна характеристика металів. 2. Механічні властивості. 3. Фізичні, хімічні й технологічні властивості.	10
3	Тема 5. Загальний технологічний процес ремонту машин. План: 1. Основні поняття та визначення. 2. Суть виробничого і технологічного процесів ремонту машин. 3. Структура технологічного процесу ремонту машин. 4. Принципова схема технологічного процесу капітального ремонту машин. 5. Розбирання машин та їх складових. 6. Дефектування деталей, способи оцінки їх технічного стану, необхідна технічна документація та інструменти. 7. Обкатка та випробування агрегатів і машин. 8. Контроль якості фарбування. 9. Етапи розробки технологічних процесів. 10. Вивчення дефектів і ремонт колінчастих валів автотракторних двигунів.	10
4	Тема 6. Змазування деталей машин. План: 1. Матеріали для тертьових пар. 2. Про розташування пар тертя по твердості. 3. Змазування деталей сполучення. 4. Фізико-хімічні характеристики мастильних матеріалів. 5. Відкладення на деталях у мастильній системі. 6. Вибір мастильних матеріалів. 7. Контрольні і запобіжні пристрої. Змазування вузлів при експлуатації.	10
5	Тема 8. Комбіновані технології зміцнення та ремонту поверхонь деталей. План: 1. Комбіновані технології зміцнення поверхонь деталей. 2. Багатошарові електроерозійні покуриття. ЕЕЛ з наступним	10

	ППД. 3. ЕЕЛ з наступним іонним азотуванням. 4. ЕЕЛ з наступним епіламіруванням.	
6	Тема 9. Зносостійкість вузлів тертя в умовах експлуатації. План: 1. Підвищення надійності і довговічності деталей в умовах експлуатації. 2. Зміна якості змазувальних матеріалів. 3. Обкатка машин. 4. Випробування машин. 5. Вплив умов експлуатації на інтенсивність зношування.	10
	Разом	66

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: лекція, робота з книгою (читання, виписування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, заняття в філії кафедри.

1.3. *Практичні*: лабораторний метод, вправа.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Пояснювально-демонстративний*

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. **Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на лабораторних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Форма контролю «іспит»

Поточне тестування та самостійна робота								СРС	Разом за модулі та СРС	Ате-ста-ція	Підсумко вий тест -	Су-ма
Змістовий модуль 1-20 балів				Змістовий модуль 2 – 20 балів								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	15	55 (40+15)	15	30	100
5	5	5	5	5	5	5	5					

11. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

1. Яременко В.П. Ремонт машин: Конспект лекцій для студентів 5-го курсу спеціальності 8.10010203 «Механізація сільського господарства» денної і заочної форми навчання. Суми, 2015. – 61с.
2. Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С., Яременко В.П., Думанчук М.Ю., Козаченко О.В., Науменко О.А. Спеціалізований технічний українсько-російсько-англійський термінологічний словник. – Суми: Видавництво «Мак-Ден», 2012. -248с.
3. Яременко В.П., Коноплянченко Є.В., Петрівний В.М. Ремонт машин. Методичні вказівки до практичної роботи «Дослідження зносів і аналіз дефектів деталей машин універсальними вимірвальними засобами» Суми.- 2008.
4. Яременко В.П., Коноплянченко Є.В. Технологія ремонту машин.Методичні вказівки до практичної роботи «Виявлення прихованих дефектів деталей машин спеціальними засобами» Суми.- 2010.

13. Рекомендована література

Базова

1. Ремонт машин та обладнання : Підручник. / О.І. Сідашенко, О.А.Науменко, Т.С. Скобло, О.В.Тихонов та ін., За ред. проф. О.І.Сідашенка, О.А.Науменка. 2-ге вид. перероб., доп. – Х.: «Міськдрук», 2014. – 742с.
2. Ремонт машин. – О.І. Сідашенко, О.А. Науменко. Підручник – К: Урожай, 1994.-400с.

3. Практикум з ремонту машин // за редакцією Сідашенка О.І. та Тихонова О.В. Харків, 2007.
4. Теоретические основы технологии ремонта машин. – Учебник в 3-х томах./ под ред. А.И. Сидашенко, А.А. Науменко. Том 1. (Теория и технология производственных процессов ремонта машин). Харьков: ХНТУСХ, 2005.
5. Восстановление автомобильных деталей: технология и оборудование. Учебник для ВУЗов/ В.Е. Канарчук, А.Д. Чигринец, О.Я. Голяк, П.М. Шоцкий. – М.: Транспорт, 1995.
6. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: Підручник./О.І.Сідашенко, О.А.Науменко, Т.С.Скобло, О.В.Тихонов та ін. ; За ред. проф. О.І.Сідашенка, О.А.Науменка. – Х.: «Міськдрук», 2010. – 744с.
7. Парходько А.П., Богун В.Я. и др. Организация ремонта оборудования свеклосахарных заводов. – Изд. второе, перераб. и доп. – М.: Пищевая промышленность, 1973.
8. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511с.

Допоміжна

1. Техническое обслуживание и ремонт тракторов Т-150, Т-150К различных модификаций с двигателями СМД, ЯМЗ, ДОЙТЦ. Учебное пособие./ Под ред. А.И. Сидашенко, А.А... Науменко. Харьков: Укрзапчасть, 2004