

**Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка**

Навчально-науковий інститут технічного сервісу

**Кафедра технологічних систем ремонтного виробництва
імені О.І. Сідашенка**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технологічні системи ремонтного виробництва»**

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Технологічні системи ремонтного виробництва» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Технологічні системи ремонтного виробництва» є опанування студентами сукупністю методологічних основ, теоретичних питань і практичних знань основних методів і способів технологічного процесу поточного та капітального ремонту машин в залежності від їх типу.

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 «Механічна інженерія»
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»
Освітньо-професійна програма	«Галузеве машинобудування»
Період навчання	Рік підготовки - 4й, семестр – 7й і 8й
Обсяг курсу	6 кредитів; 180 год, з них: лекції – 47 год, лабораторні роботи – 56 год, самостійна робота – 77 год.
Форма підсумкового контролю	Залік
Викладачі:	<hr/> <p>д.т.н., професор Сайчук О.В., http://new.khntusg.com.ua/staff/sajchuk-oleksandr-vasilovich-2 д.т.н., доцент Автухов А.К., http://new.khntusg.com.ua/staff/avtuhov-anatolij-kuzmich к.т.н., доцент Тіхонов О.В. http://new.khntusg.com.ua/staff/tihonov-oleksandr-vsevolodovich</p>

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – сформувати у студентів наукове уявлення про сукупність всіх дій людей та знарядь, застосованих в технологічних схемах ремонтного виробництва.

Завдання дисципліни: надати навичок виконання основних ремонтних операцій; проектування раціональних технологічних процесів виробництва і ремонту машин; проектування сучасних підрозділів ремонтно - обслуговуючої бази; впровадження у виробництво систем наукової організації праці та формування якості ремонтної продукції; обґрунтування техніко-економічної доцільності впровадження інженерних рішень у виробництво.

Пререквізити дисципліни: базові знання з будови тракторів, комбайнів, автомобілів та сільськогосподарських машин, технології конструкційних матеріалів, технологічних основ машинобудування, технології виготовлення машин, ремонту та обслуговування легкових автомобілів, проектування технологій ТО машин.

Компетентності, які студент набуде в результаті навчання:

- знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування;
- здатність використовувати отримані знання при аналізі інженерних об'єктів, процесів та методів;
- здатність обирати і застосовувати потрібні технологічне устаткування, інструменти та методи;
- вміння використовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні;
- уміння донести до фахівців і не фахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення та власний досвід в галузі професійної діяльності.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- сучасні технології забезпечення працездатності сільськогосподарських машин та організації ремонтного виробництва;
- методи проектування прогресивних технологічних процесів виробництва і ремонту машин;
- причини виникнення неполадок, пошкоджень та відказів машин;
- сучасні прийоми тривимірного проектування деталей, вузлів та механізмів сільськогосподарського призначення, вимоги до розробки конструкторсько – технологічної документації на вироби із використанням сучасного програмного забезпечення;
- сучасні технологічними процеси відновлення деталей, а також засоби підвищення працездатності та ресурсу машин в цілому;
- засоби механізації та автоматизації технологічних процесів та вимог безпеки роботи при виготовленні і ремонті машин;

ВМІТИ:

- проектувати технологічні процеси виробництва і ремонту машин;
- впроваджувати у виробництво системи наукової організації праці та формування якості продукції;
- обґрунтувати техніко-економічну доцільність впровадження інженерних рішень у виробництво;
- передбачати та виявляти несправності та відкази машин;
- використовувати механізовані та автоматизовані прилади у технологічних процесах при виробництві і ремонті машин.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний.

Форми навчання: індивідуальні, групові, аудиторні, позааудиторні.

3. ЗМІСТ І СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	аудиторних						аудиторних					
	усього	в тому числі				Самостійна робота	усього	в тому числі				Самостійна робота
		лекції	практичні	лабораторні	індивід. робота			лекції	практичні	лабораторні	індивід. робота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Загальний технологічний процесі ремонту машин та його складові частини												
Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення.	4	2				2	3	1				2
Тема 2. Структура технологічного процесу ремонту машин. засобів	4	2				2	5	1				4

Тема 3. Мийка та очистка машин та їхскладових частин. Розбирання машин.	8	2		4		2	9	1		4		4
Тема 4. Дефектація деталей. Комплектува ннядеталей. Скла- даннявузлів та агрегатів машин.	4	2				2	7	1				6
Тема 5. Балансуванн яскладовихч астин машин. Обкатка та іспитвузлів, агрегатів та машин. Фарбування машин.	6	2		2		2	5	1				4
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	26	10		6		10	29	5		4		20
Змістовий модуль 2. Основні технологічні способи, застосовані при ремонті (відновленні) деталей												
Тема 6. Економічно обґрунто- ваність від- новленнязно шених деталей. Зварювання та наплав- леннядеталей.	4	2				2	5					5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 7. Електродуговезварювання та наплавлення.	8	2		4		2	7	1		2		6
Тема 8. Дуговезварювання та наплавлення в середовищі захисних газів. Вібродугове наплавлення. Засоби підвищення продуктивності та якості механізованої електродугового наплавлення. Спеціальні методи наплавлення та зварювання.	8	2		4		2	11	1				6
Тема 9. Газотермічне напильовання деталей. Застосування пайки при ремонті деталей.	12	2		8		2	7	1				6
Тема 10. Електролітичне нарощування деталей.	6	2		2		2	4					4
Тема 11. Застосування полімерних матеріалів при ремонті деталей	6	2		2		2	4					4
Тема 12. Відновлення деталей пластичним деформуванням. Механічна обробка при ремонті.	8	2		4		2	6					6
Тема 13. Засоби зміцнення поверхневого шару деталей.	6	2		2		2	4					4

<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	58	16		26		16	48	3		4		41
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 3. Проектування технологічної документації ремонту складальних одиниць та відновлення деталей. Багатономенклатурність деталей сільськогосподарської техніки												
Тема 14. Поняття про види технологічних процесів ремонту (відновлення) деталей (одиночний, уніфікований, типовий, груповий).	4	2				2	6					6
Тема 15. Ремонтно-технологічна класифікація деталей	8	2		4		2	7					7
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	12	4		4		4	13					13
<i>Разом за I семестр</i>	90	30		36		30	90	8		8		74
Змістовий модуль 4. Ремонт типових вузлів і деталей мобільних та сільськогосподарських машин												
Тема 16. Ремонт двигунів та турбокомпресорів.	20	2	12	6	21	3	6	12	20	2	12	6
Тема 17. Ремонт автотракторного електрообладнання	12	2	4	6	12	2	2	8	12	2	4	6
Тема 18. Особливості ремонту трансмісії і ходової частини.	8	2	-	6	10	10	8	2	-	6	10	10
Тема 19. Ремонт вузлів гідросистеми	10	2	4	4	10	2	2	6	10	2	4	4
Тема 20. Ремонт типових деталей сільськогосподарських машин	8	2	-	6	7	1	6	8	2	-	6	7
<i>Разом за змістовим</i>	58	10	20	28	60	8	10	42	58	10	20	28

<i>модулем 4</i>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 5. Ремонт обладнання тваринницьких ферм, ремонт підйомних транспортних засобів, технологічного та електросилового обладнання.												
Тема 21. Ремонт обладнання тваринницьких ферм.	8	2	-	6	9	1	-	8	8	2	-	6
Тема 22. Особливості виробництва та ремонту технологічного обладнання	8	2	-	6	11	1	-	10	8	2	-	6
<i>Разом за змістовим модулем 5</i>	16	4	12	20	2	18	16	4	12	20	2	18
Змістовий модуль 6. Механізація та автоматизація технологічних процесів виробництва і ремонт машин та формування оптимальної якості ремонту												
Тема 23. Проектування схем автоматизації виробничих процесів. Управління якістю продукції на виробництві	11	2	-			9	10					10
<i>Разом за змістовим модулем 6</i>	11	2	-			9	10					10
<i>Разом за I семестр</i>	90	17		20		47	90	10		10		70
Всього годин	180	47		56		77	180	18		18		144

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1 Семестр		
1	ОСОБЛИВОСТІ РОЗБИРАЛЬНО-СКЛАДАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ПРИ РЕМОНТІ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ	2

1	2	3
2	ФАРБУВАННЯ І КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛАКОФАРБОВОГО ПОКРИТТЯ АВТОМОБІЛІВ	2
3	РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ, ЕЛЕКТРОДОМ ЩО ПЛАВИТЬСЯ ПРИ РЕМОНТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	4
4	ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН МЕХАНІЗОВАНИМ НАПЛАВЛЕННЯМ	4
5	ГАЗОПОЛУМЕНЕВЕ НАПИЛЕННЯ ТА НАПЛАВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ	4
6	ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАЗМОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТА УСТАТКУВАННЯ	4
7	ЕЛЕКТРОЛІТИЧНЕ НАРОЩУВАННЯ МЕТАЛІВ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ І КЛЕЇВ ПРИ РЕМОНТІ ДЕТАЛЕЙ	4
8	ВИВЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ, РЕМОНТ І ВІДНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ ТА ЦИЛІНДРІВ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ	4
2 Семестр		
9	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ НА ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ОБРОБЛЮВАНОЇ ДЕТАЛІ ТА УТВОРЕННЯ ПОВЕРХОНЬ З РЕГУЛЯРНИМ	2
10	ГРУПОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РЕМОНТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	4
11	ВИВЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ, РЕМОНТ І КОМПЛЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ШАТУННО- ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ (ШПГ) АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ	4
12	ВИВЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ І РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ МЕХАНІЗМУ ГАЗОРОЗПОДІЛУ	4
13	ГІДРАВЛІЧНА СИСТЕМА МАШИН, ВИВЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ, РЕМОНТ ТА ВІДНОВЛЕННЯ, РЕГУЛЮВАННЯ І ВИПРОБУВАННЯ ВУЗЛІВ	4
14	РЕГУЛЮВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ ПАЛИВНОГО НАСОСА	4
15	ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ ТА УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТІ ОБЛАДНАННЯ БАТАРЕЙНОГО ЗАПАЛЮВАННЯ КАРБЮРАТОРНИХ І ТА ІНЖЕКТОРНИХ ДВИГУНІВ	2

1	2	3
16	ВИВЧЕННЯ ДЕФЕКТІВ ДЕТАЛЕЙ І РЕМОНТ ГЕНЕРАТОРІВ ТА СТАРТЕРІВ АВТОТРАКТОРНОГО ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ	2

Теми для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні ознаки за якими проводять класифікацію деталей	13
2	Класи деталей машин при розробці групової технології	14
3	Мета групування деталей	8
4	Особливості технологічних процесів відновлення деталей сільськогосподарської техніки	15
5	Засоби підвищення продуктивності виробництва та якості механізованого електродугового наплавлення.	8
6	Міднення, цинкування, оксидування та фосфатування при відновленні деталей.	6
7	Механічна обробка при виробництві та відновленні деталей.	5
8	Контроль якості механічної та інших видів розмірно-точностної обробки деталей.	6
9	Виготовлення вузлів гідросистем.	5
10	Особливості зборки, регулювання та обкатки транспортних засобів.	14
11	Технологія ремонту електричних машин, трансформаторів.	3
12	Ремонт підйомно-транспортного обладнання, яке використовується підприємствами технічного сервісу.	4
13	Виробництво та ремонт контрольно-вимірних приладів та автоматики, що застосовується на переробних підприємствах.	4
	Разом	105

Індивідуальні завдання

Програмою передбачається виконання п'яти індивідуальних графічно - розрахункових завдань (ГРЗ), які присвячені розробці нормативно технологічної документації на ремонт складальної одиниці. Завдання виконуються у 2-му семестрі.

Перша ГРЗ. Розробка схем розбирання з ескізом складальної одиниці. Схема складається на базі складального креслення агрегату або вузла машини і специфікації на цей вузол, в певній послідовності, яка

залежить від її конструкції. Студент розробляє на форматах А2 відповідно ескіза складальної одиниці та схему розбирання.

Друга ГРЗ. Розробка ремонтного креслення заданої деталі.

Ремонтний кресленик розробляється згідно Національного стандарту ДСТУ ГОСТ 2.604:2005 на форматі А3

Третя

ГГЗ.

Розробка технологічного процесу розбирання складальної одиниці.

Студент розробляє комплект технологічних документів на розбирання складальної одиниці, який повинен включати: титульний лист, відомість технологічних документів, карту ескізів і маршрутну карту розбирання. Документи виконуються на відповідних формах згідно ДСТУ ГОСТ.

Четверта ГРЗ. Розробка технологічного процесу дефектації заданої деталі.

Студент розробляє комплект технологічних документів на дефектацію заданої деталі, який повинен включати: титульний лист, відомість технологічних документів, карту ескізів і карту технологічного процесу дефектації. Документи виконуються на відповідних формах згідно ДСТУ ГОСТ.

П'ята

ГГЗ.

Розробка одиничного маршрутної операційного технологічного процесу відновлення деталі.

Студент розробляє комплект технологічних документів на відновлення заданої деталі, який повинен включати: титульний лист, відомість технологічних документів, карту ескізів до маршрутної карти, маршрутну карту відновлення, карту ескізів до операційної карти відновлення і операційна карта операції відновлення. Документи виконуються на відповідних формах згідно ДСТУ ГОСТ.

Вищеперелічені графічно – розрахункові завдання виконуються на персональних комп'ютерах в середовищі системи «КОМПАС-3D V12» на базі автоматизованих робочих місць технолога - проектувальника.

Курсом передбачається проведення лекцій, лабораторних з вивчення загального технологічного процесу ремонту та особливостей виробництва, основних технологічних засобів застосованих при виготовленні та ремонту деталей машин та обладнання сільськогосподарського призначення, а також технології ремонту складових частин машин та обладнання підприємств технічного сервісу.

4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Відповідно до кредитно-модульної системи організації навчального процесу застосовується поточний і підсумковий методи контролю знань і умінь студентів. Поточний - під час виконання лабораторних робіт (модульний контроль), залік, підсумковий - включає іспит.

Кожен модуль оцінюється в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля. Кількість умовних балів за

навчальні заняття студента становить 70% і 40% припадає на іспити від загальної кількості умовних балів. Таким чином, максимальні рейтинги за навчальну роботу студента під час поточного контролю та за іспити під час підсумкового контролю становить 100 балів.

Студенти, які протягом навчального семестру під час поточного контролю набрали суму балів, що менша за 50 % від загального розрахункового рейтингу з навчальної роботи (тобто менше 35 балів), зобов'язані до початку залікової сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до підсумкового контролю (іспиту) і мають академічну заборгованість.

Відповідно до отриманих балів студентам присвоюються відповідні кредити ECTS, які записують у журнал рейтингового оцінювання знань і умінь студента.

Шкала: національна та ECTS і критерії оцінювання до визначення рівня знань і навичок

Шкала оцінювання

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	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання:

«Відмінно» (90-100 балів) – студент виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

«Дуже добре» (82-89 бали) – студент виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

«Добре» (74-81 бали) – студент виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

«Задовільно»(64-73 бали) – студент виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

«Достатньо»(60-63 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

«Незадовільно» (35-59 бали) – студент виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

5. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізація політики академічної доброчесності.

Система відносин між учасниками освітнього процесу регламентується Положенням про академічну доброчесність учасників освітнього процесу, що розроблено на основі Конституції України, Законів України «Про освіту» № 2145-VIII від 16.01.2020 р., «Про вищу освіту» 1556-VII 16.01.2020 р., Статуту ХНТУСГ, Колективного договору та інших нормативно-правових актів чинного законодавства України.

6. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Методичне забезпечення

Базова література

1. Ремонт машин та обладнання. Підручник. /О.І.Сідашенко, О.А.Науменко, Т.С.Скобло та ін. За ред. проф. О.І.Сідашенка, О.А. Науменка. - К.: Агроосвіта, 2014. – 665с.
2. Теоретические основы технологии ремонта машин: Учебник / Сидашенко А.И., Науменко А.А., Скобло Т.С. [и др.]. Под ред. А.И. Сидашенко, А.А. Науменко. Том 1. (Теория и технология производственных процессов ремонта машин) – Харьков: ХНТУСХ, 2005. – 590 с.
3. Практикум з ремонту машин: Навчальний посібник /Сідашенко О.І., Скобло Т.С., Войтов В.А. та ін. / За ред. О.І. Сідашенко та О.В. Тіхонова. – Харків: ХНТУСГ, 2007. - 415с.
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.
5. Техническое обслуживание и ремонт тракторов Т-150, Т-150К различных модификаций с двигателями СМД, ЯМЗ и ДОЙТЦ Навчальний посібник /А.И. Сидашенко, А.А. Науменко, В.К. Аветисян и др.; Под ред. А.И. Сидашенка, А.А. Науменка. Изд 2-е исправленное и доп. –Харьков, ООО “Украгроззапчасть”, 2004. –386с.

Додаткова література

1. Эксплуатация и ремонт трансмиссий тракторов серий Т-150К, ХТЗ-121, ХТЗ-160 /Макаренко Н.Г., Лебедев А.Т., Самородов В.Б., [и др.] Под ред. В.Б. Самородова, А.Т. Лебедева. – Харьков: ООО «Укргрозапчасть», 2006. - 341с.
2. Тракторы ХТЗ-150К-03, ХТЗ-150К-09, Руководство по текущему ремонту./ Петренчук В.Я., Науменко А.А., Сидашенко А.И. [и др.]. - Харьков: СДП ФЛ Стороженко И.А., 2004, -316с.
3. Руководство по текущему ремонту зерноуборочного комбайна «Дон-1500» и его модификаций. /Баньковская Т.А., Гудым И.В., Знайдюк В.Г. [и др.]. Под общ.ред. В.А. Войтова. – Харьков: НИТИ ХНТУСХ, 2006. – 292с.
4. Технология ремонта машин. Учебник /Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский [и др.]. Подред. Е.А. Пучина. – М.: КолосС, 2007. – 488с.
5. Repair Technology of Machinery and Equipment. Lecture course. / Sidashenko O., Tikhonov O., Luzan S., and others. Textbook. – Kharkiv: KhNTUA, 2017. – 340 p.

Internet-ресурси

1. <http://www.cogeneration.com.ua/html/pan2.htm>
2. <http://www.dizelist.ru/>
3. <http://www.traktora.org/>
4. <http://rukovodstvo-s.ru/spe.htm>
5. http://autobook.iteka.ru/view/tractors_1.html