

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерії,
транспорту та архітектури

Олег ПОЛІЩУК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

01 вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ремонт машин і обладнання

Назва дисципліни

Галузь знань – Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність – Н7 Агроінженерія

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Агроінженерія

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП.19

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (фахової підготовки)

Факультет – Інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра – Галузевого машинобудування та агроінженерії

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	4	7	5	150	66	32	34			84				+
З	4	7	5	150	10	4	6			140				+

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Агроінженерія» за спеціальністю Н7 «Агроінженерія»

Робоча програма складена

Підпис(и) автора(ів)

канд. техн. наук Володимир ЛЮХОВЕЦЬ

Науковий ступінь, учене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії

Протокол від 30 серпня 2025 № 1.

Зав. кафедри

Підпис

Андрій МАРТИНЮК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інженерії, транспорту та архітектури

Голова вченої ради факультету

Підпис

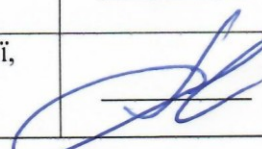
Олег ПОЛІЩУК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

2 ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва факультету	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри галузевого машинобудування та агроінженерії, канд. техн. наук, доц.	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Андрій МАРТИНЮК
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Андрій МАРТИНЮК
Декан	Факультет інженерії, транспорту та архітектури		Олег ПОЛІЩУК

3 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «Ремонт машин і обладнання» є обов'язковою дисципліною фахової підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» в межах спеціальності 208 «Агроінженерія».

Пререквізити – ОПП.02 Технічна механіка, ОПП.05 Системи точного землеробства, ОПП.06 Сільськогосподарські машини, ОПП.14 Машини, обладнання та їх використання в тваринництві.

Постреквізити – ОПП.19 Переддипломна практика, ОПП.20 Дипломний проєкт.

Відповідно до освітньої програми дисципліна має забезпечити:

– **компетентності**: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю і невизначеністю умов (ІК); Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт. (ФК.9); Здатність планувати і здійснювати технічне обслуговування та усувати відмови сільськогосподарської техніки та технологічного обладнання (ФК.11); Здатність аналізувати та систематизувати науково-технічну інформацію для організації матеріально-технічного забезпечення аграрного виробництва (ФК.12); Здатність здійснювати економічне обґрунтування доцільності застосування технологій та технічних засобів в агропромисловому виробництві, інженерно-технічних заходів з підтримання машинно-тракторного парку, фермської та іншої сільськогосподарської техніки в працездатному стані (ФК.14); Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології і спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в агроінженерії та підвищення ефективності сільськогосподарських машин в цілому (ФК.15).

– **програмні результати навчання**: Оцінювати та аргументувати значимість отриманих результатів випробувань сільськогосподарської техніки (ПРН 8); 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 (ПРН 19); Оцінювати роботу машин і засобів механізації аграрного виробництва за критеріями екологічності та ефективності природокористування. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на екосистему (ПРН 20); Визначати склад та обсяги механізованих робіт, потребу в паливномастильних матеріалах та запасних частинах (ПРН 21); Організовувати виробничий процес підрозділів з технічного забезпечення агропромислових виробництв (ПРН 24); Підвищувати ефективність механізованих технологій агропромислових завдяки застосуванню інформаційних технологій і спеціалізованого прикладного програмного забезпечення та впровадження систем точного землеробства. (ПРН 26).

Мета дисципліни. Формування системи теоретико-прикладних знань з основ ремонту машино-тракторного парку; засвоєння раціональних форм та методів організації виробничого процесу; здобути практичні навички виконання типових ремонтних операцій, визначати технічний стан машин, виявляти і усувати дефекти, визначити залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому; вибирати та обґрунтовувати раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту сільськогосподарської техніки, відновлення працездатності деталей; проектувати технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей з урахуванням вимог сучасного машинобудування, енергоефективності та екологічної безпеки.

Предмет дисципліни. Формування знань щодо основ вибору і використання технологічних методів та процесів ремонту машин та тракторів; організації правильного приймання, та зберігання сільськогосподарської техніки і обладнання; визначати технічний стан машин, виявляти і усувати дефекти, визначати залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому; вибирати та обґрунтовувати раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту сільськогосподарської техніки, відновлення працездатності деталей; проектувати технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей; вміло проводити технічну підготовку ремонтного виробництва, розробляти проєкти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів; забезпечувати оперативне планування ремонтно-відновлювальних робіт; керувати ремонтним виробництвом із застосуванням сучасних, прогресивних форм та методів організації; проводити стендові випробування відремонтованих машин; оцінювати якість ремонтних робіт.

Завдання дисципліни. 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.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни здобувач має: *розуміти* закономірності, методи та технології діагностування, технічного обслуговування, ремонту, відновлення та випробування тракторів, автомобілів, сільськогосподарських машин, технологічного обладнання та їхніх вузлів і агрегатів у системі технічного сервісу аграрного виробництва, *знати* організацію правильного приймання, ремонту та зберігання сільськогосподарської техніки і обладнання; *визначати* технічний стан машин, *виявляти* і *усувати* дефекти, *визначати* залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому; *вибирати* та *обгрунтовувати* раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту сільськогосподарської техніки, відновлення працездатності деталей; *проектувати* технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей. правильно розробляти і використовувати технічну ремонтну документацію, нормативи; *вміло проводити* технічну підготовку ремонтного виробництва, *розробляти* проекти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів; *забезпечувати* оперативне планування ремонтно-відновлювальних робіт; *керувати* ремонтним виробництвом із застосуванням сучасних, прогресивних форм та методів організації; *проводити* стендові випробування відремонтованих машин; *оцінювати* якість ремонтних робіт; *володіти* прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:							
	Денна форма				Заочна форма			
	Л	ЛР	ПР	СРС	Л	ЛР	ПР	СРС
	Сьомий семестр				Сьомий семестр			
Тема 1. Вступ до дисципліни. Теоретичні основи технології виробництва та ремонту машин.	2			5				8
Тема 2. Загальний технологічний процес ремонту машин та обладнання. Основні поняття та визначення.	2			5	2			8
Тема 3. Очищення об'єктів ремонту.	2	4		5		2		10
Тема 4. Дефектація деталей.	2	4		5		2		1
Тема 5. Комплектування деталей. Складання, обкатування та випробування вузлів, агрегатів і машин. Фарбування, сушіння, контроль якості лакофарбових покриттів.	2	4		5		2		10
Тема 6. Основні способи відновлення деталей зварюванням і наплавленням.	2			5				8
Тема 7. Газотермічне напилення деталей.	2			5				8
Тема 8. Електролітичне нарощування деталей і застосування полімерних матеріалів при виробництві та ремонті деталей.	2			5				8
Тема 9. Основні способи відновлення і зміцнення деталей.	2			5				8
Тема 10. Основи уніфікації технологічних процесів.	2	4		5				10
Тема 11. Ремонт двигунів та турбокомпресорів.	2	4		5				8

Тема 12. Особливості ремонту трансмісії і ходової частини.	2	4		5				8
Тема 13. Ремонт сільськогосподарських машин, комбайнів і нарядь.	2	4		6	2			10
Тема 14. Ремонт автотракторного електрообладнання, вузлів гідросистеми, кабін і кузовів.	2	6		6				10
Тема 15. Ремонт обладнання для тваринництва, технологічного, електросилового і підйомно-транспортного обладнання.	2			6				10
Тема 16. Автоматизація технологічних процесів ремонту машин.	2			6				8
Разом за семестр:	32	34		84	4	6		140

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	Вступ до дисципліни. Теоретичні основи технології виробництва та ремонту машин. Зміна технічного стану машин і виникнення дефектів деталей. Класифікація видів зношування. Вплив макро- і мікроструктури матеріалу деталей на їх експлуатаційні властивості. Загальні закономірності процесу зношування. Методи визначення зносу. Літ.: [3] с. 11-25, [1-2], [7-8].	2
2	Загальний технологічний процес ремонту машин та обладнання. Основні поняття та визначення. Структура технологічного процесу ремонту машин. Діагностування об'єктів ремонту. Приймання машин в ремонт. Розбирання машин, агрегатів і вузлів. Літ.: [3] с. 26-46, [1-2], [7-8].	2
3	Очищення об'єктів ремонту. Класифікація видів забруднення. Характеристика миючих засобів. Фізико-механічні основи миючих засобів. Мийно-очисне технологічне обладнання. Контроль якості очищення. Літ.: [3] с. 47-65, [1-2], [7-8].	2
4	Дефектація деталей. Критерії граничного стану деталей і спряжень. Методи дефектації. Загальні методи усунення дефектів зношених деталей спряжень. Літ.: [3] с. 66-84, [1-2], [7-8].	2
5	Комплектування деталей. Складання, обкатування та випробування вузлів, агрегатів і машин. Фарбування, сушіння, контроль якості лакофарбових покриттів. Комплектування деталей. Складання вузлів, агрегатів і машин. Балансування деталей і вузлів машин. Обкатування і випробування вузлів, агрегатів та машин. Фарбування машин. Сушіння і контроль якості лакофарбових покриттів. Літ.: [3] с. 85-103, [1-2], [7-8].	2
6	Основні способи відновлення деталей зварюванням і наплавленням. Класифікація складових частин технологічного процесу ремонту (відновлення) деталей. Газове зварювання і наплавлення. Воднево-кисневе газове зварювання. Режими газового зварювання (наплавлення). Особливості зварювання деталей з чавуну. Способи відновлення деталей з алюмінієвих сплавів. Наплавлення деталей під шаром флюсу. Наплавлення деталей в середовищі захисних газів. Вібродугове наплавлення деталей. Літ.: [3] с. 104-125, [1-2], [7-8].	2
7	Газотермічне напilenня деталей. Класифікація газотермічних покриттів. Газополум'яне напilenня. Детонаційне напilenня. Електродугове напilenня. Плазмове напilenня. Плазмово-дугове напilenня. Високочастотне плазмове напilenня. Електроіскрове нарощування. Літ.: [3] с. 126-138, [1-2], [7-8].	2
8	Електролітичне нарощування деталей і застосування полімерних матеріалів при	2

	виробництві та ремонті деталей. Процес електролітичного осадження металів та його основні характеристики. Вплив умов електролізу на структуру та властивості покриттів. Полімерні матеріали при ремонті деталей. Засоби відновлення зношеного шару полімерними матеріалами. Застосування синтетичних клеїв. Літ.: [3] с. 139-148, [1-2], [7-8].	
9	Основні способи відновлення і зміцнення деталей. Відновлення деталей пластичним деформуванням. Відновлення деталей поверхневим пластичним деформуванням. Термомеханічна обробка металів. Електромеханічна обробка. Зміцнення поверхонь деталей термічною і хіміко-термічною обробкою. Механічна обробка деталей. Застосування паяння під час ремонту деталей. Електроерозійна обробка. Анодно-механічна обробка. Відновлення деталей за допомогою лазера. Відновлення встановленням додаткових ремонтних деталей. Літ.: [3] с. 149-173, [1-2], [7-8].	2
10	Основи уніфікації технологічних процесів. Класифікація деталей сільськогосподарської техніки. Ремонт деталей класу «Стрижні круглі». Ремонт деталей класу «Циліндри порожнисті». Ремонт деталей класу «Диски». Ремонт деталей класу «Важелі». Ремонт деталей класу «Корпусні деталі». Ремонт деталей класу «Деталі площинні». Види технологічних процесів і вихідна інформація. Ремонтний кресленик і схема розбирання складання. Літ.: [3] с. 174-197, [1-2], [7-8].	2
11	Ремонт двигунів та турбокомпресорів. Ремонт кривошипно-шатунного механізму. Комплектування шатунно-поршневої групи. Ремонт газорозподільного механізму. Ремонт системи мащення. Ремонт системи охолодження. Ремонт системи живлення. Випробування, обкатка і регулювання паливних насосів. Випробування, обкатка і регулювання розподільних насосів. Ремонт турбокомпресора. Складання турбокомпресора. Складання, обкатка і випробування двигунів. Літ.: [3] с. 198-230, [1-2], [7-8].	2
12	Особливості ремонту трансмісії і ходової частини. Ремонт агрегатів та вузлів трансмісії. Ремонт основних вузлів ходової частини гусеничних тракторів. Ремонт ходової частини і механізму керування колісних тракторів і автомобілів. Літ.: [3] с. 231-250, [1-2], [7-8].	2
13	Ремонт сільськогосподарських машин, комбайнів і знарядь. Характерні дефекти деталей робочих органів ґрунтообробних та посівних машин і їх ремонт. Ремонт зернозбиральних комбайнів. Ремонт спеціальних комбайнів. Літ.: [3] с. 251-274, [1-2], [7-8].	2
14	Ремонт автотракторного електрообладнання, вузлів гідросистеми, кабін і кузовів. Ремонт акумуляторних батарей. Ремонт приладів системи запалювання. Ремонт гідравлічних систем. Ремонт кузовів і кабін. Літ.: [3] с. 275-297.	2
15	Ремонт обладнання для тваринництва, технологічного, електросилового і підйомно-транспортного обладнання. Особливості умов експлуатації обладнання для тваринництва. Ремонт машин і обладнання для приготування кормів. Ремонт обладнання для машинного доїння, первинної обробки і переробки молока. Ремонт транспортерів. Ремонт стригальних машин. Ремонт обладнання птахоферм та інкубаторів. Ремонт водопровідного та водонапірного обладнання. Ремонт систем каналізації, вентиляції і опалення. Ремонт обладнання для отримання гарячої води і пари. Ремонт технологічного обладнання. Ремонт електросилового обладнання. Ремонт підйомно-транспортного обладнання (ПТМ). Літ.: [3] с. 298-323, [1-2], [7-8].	2
16	Автоматизація технологічних процесів ремонту машин. Призначення та сутність механізації та автоматизації технічних процесів ремонту. Автоматизація технологічних операцій очищення, діагностування. Автоматизація операцій відновлення деталей, обкатування, фарбування. Застосування промислових роботів у ремонтному виробництві. Показники якості і методи оцінювання рівня якості відремонтованої сільськогосподарської техніки. Система і організаційні основи управління якістю продукції на ремонтних підприємствах. Види і методи	2

	контролю якості продукції. Класифікація браку, стабільність, технічний контроль, сертифікація продукції. Літ.: [3] с. 324-344, [1-2], [7-8].	
Разом:		32

Перелік оглядових лекцій для студентів **заочної** форми здобуття освіти

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
1	Загальний технологічний процес ремонту машин та обладнання. Основні поняття та визначення. Структура технологічного процесу ремонту машин. Діагностування об'єктів ремонту. Приймання машин в ремонт. Розбирання машин, агрегатів і вузлів. Літ.: [3] с. 26-46, [1-2], [7-8].	2
2	Ремонт сільськогосподарських машин, комбайнів і нарядь. Характерні дефекти деталей робочих органів ґрунтообробних та посівних машин і їх ремонт. Ремонт зернозбиральних комбайнів. Ремонт спеціальних комбайнів. Літ.: [3] с. 251-274 , [1-2], [7-8].	2
Разом:		4

5.2 Зміст лабораторних занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Очищення деталей та складальних одиниць. Літ.: [5] с. 6-15, [4], [6].	4
2	Загальні положення про дефектування та сортування деталей при ремонті машинно-тракторного парку. Літ.: [5] с. 16-36, [4], [6].	4
3	Вивчення дефектів та ремонт гільз автотракторних двигунів. Літ.: [5] с. 37-44, [4], [6].	4
4	Вивчення дефектів, ремонт і відновлення колінчастих валів автотракторних двигунів. Літ.: [5] с. 45-60, [4], [6].	4
5	Вивчення дефектів та ремонт шатунів автотракторних двигунів. Літ.: [5] с. 61-69, [4], [6].	4
6	Вивчення дефектів та ремонт деталей механізму газорозподілу. Літ.: [5] с. 70-80, [4], [6].	4
7	Ремонт і випробування насосів мастильних систем двигуна. Літ.: [4] с. 19-81, [4], [6].	4
8	Фарбування і контроль якості лакофарбового покриття машин. Літ.: [6] с. 122-151, [4], [6].	6
Разом:		34

Перелік лабораторних занять для студентів заочної форми здобуття освіти

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Вивчення дефектів та ремонт гільз автотракторних двигунів. Літ.: [5] с. 37-44, [4], [6].	2
2	Вивчення дефектів, ремонт і відновлення колінчастих валів автотракторних двигунів. Літ.: [5] с. 45-60, [4], [6].	2
3	Фарбування і контроль якості лакофарбового покриття машин. Літ.: [6] с. 122-151, [4], [6].	2
Разом:		6

5.3 Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, виконанні індивідуальних завдань, тестування з теоретичного матеріалу тощо. Студенти заочної форми здобуття освіти виконують ще й контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний здобувач вищої освіти отримує у викладача у період настановної сесії. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Зміст самостійної роботи студентів **денної** форми здобуття освіти

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до виконання лабораторної роботи № 1.	5
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до захисту лабораторної роботи № 1.	5
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до виконання лабораторної роботи № 2.	5
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до захисту лабораторної роботи № 2.	5
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до виконання лабораторної роботи № 3.	5
6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до захисту лабораторної роботи № 3, підготовка до виконання лабораторної роботи № 4.	5
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до захисту лабораторної роботи № 4.	5
8	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до виконання лабораторної роботи № 5. Підготовка до тестового контролю з тем 1-8.	5
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т9, підготовка до захисту лабораторної роботи № 5.	5
10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т10, підготовка до виконання лабораторної роботи № 6.	5
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т11, підготовка до захисту лабораторної роботи № 6, підготовка до виконання лабораторної роботи № 7.	5
12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т12, підготовка до захисту лабораторної роботи № 7.	5
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т13.	5
14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т14, підготовка до виконання лабораторної роботи № 8.	5
15	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т15, підготовка до захисту лабораторної роботи № 8.	5
16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т16. Підготовка до тестового контролю з тем 9-16.	5
17	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т16. Підготовка до тестового контролю з тем 9-16.	4
Разом:		84

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до лабораторних робіт та самостійної роботи питання з кожної теми. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання контрольної роботи (для студентів заочної форми здобуття освіти) та індивідуального домашнього завдання (для студентів денної форми здобуття освіти) викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

6 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо), самостійна робота (індивідуальне домашнє завдання, опрацювання теоретичного матеріалу).

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: методи навчання за джерелом передачі і сприймання інформації (словесні (пояснення, дискусія, консультування), практичні (інструктування, розв'язування ситуаційних задач), наочні (демонстрування, ілюстрування, спостереження); за логікою передачі і сприймання навчальної інформації; за рівнем самостійності пізнавальної діяльності (методи проблемного викладу, частково пошукові, дослідницькі); методи стимулювання і мотивації учіння, інтерактивні; метод аналізу конкретних ситуацій (case-study) з використанням технологій візуалізації, інформаційно-комунікаційних та технології дистанційного навчання (сервіс для проведення онлайн конференцій Zoom, Модульне середовище для навчання тощо).

7 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання портфоліо;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з розділу;
- захист індивідуальних завдань (якщо їх виконання у семестрі передбачені РПНД);
- оцінювання результатів виконання домашніх завдань (якщо їх виконання у семестрі передбачено РПНД);
- оцінювання контрольних робіт (відповідно до графіка проведення лабораторно-екзаменаційних сесій для студентів заочної форми).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного, так і підсумкового контролів (охарактеризувати фактично прийняті форми контролю з навчальної дисципліни). Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю поки не виконає весь обсяг, передбачений Робочою програмою для цього виду роботи. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу, встановленого для кожної структурної одиниці) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8 Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення

освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт (креслення і протокол роботи відповідно до теми), захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт у встановлені терміни, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами тестування. Виконання індивідуального завдання (якщо їх виконання у семестрі передбачені РПНД) завершується його презентацією у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах (<https://prometheus.org.ua/>, <https://www.coursera.org/>, <https://www.edx.org/>, <https://www.udemy.com/>, <https://osvita.diia.gov.ua/>), які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9 Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із призначених робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця (робота) може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

Будь-які форми порушення академічної доброчесності не допускаються та не толеруються.

Отриманий здобувачем бал за зарахований вид навчальної роботи (структурну одиницю) після її оцінювання викладач виставляє в електронному журналі обліку успішності здобувачів вищої освіти. За умови виконання усіх видів навчальної роботи за результатами поточного контролю протягом вивчення навчальної дисципліни, встановлених її Робочою програмою, здобувач денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни, підсумковим контролем для якої є іспит, може набрати до 60 балів (здобувач заочної форми – до 50 балів). Позитивну підсумкову оцінку здобувач може отримати, якщо за результатами поточного та підсумкового контролів набере від 60 до 100 балів. Семестрова підсумкова оцінка розраховується в автоматизованому режимі в інформаційній підсистемі «Електронний журнал» (ІС «Електронний університет») і відповідно до накопиченої суми балів визначається оцінка за інституційною шкалою та шкалою ЄКТС (див. таблицю Співвідношення...), яка заноситься в екзаменаційну відомість, а також до Індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у 7 семестрі

Аудиторна робота																Контроль-ні заходи	Семестровий контроль	Разом
<i>Сьомий семестр</i>																		Сума балів
Лабораторні роботи №:								Захист лабораторних робіт №:								Тестовий контроль:	Іспит	
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	T*1-16		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)																		
1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	6-12	30-40	60-100**
8-16								16-32								6-12	30-40	

Примітка : T* – тема навчальної дисципліни;

**За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми здобуття освіти

Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль	Разом
Сьомий семестр							Сума балів
Лабораторні роботи №:			Контрольна робота		Тестовий контроль	Іспит	
1	2	3	Якість виконання	Захист роботи	T1-16		
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)							
3-5	3-5	3-5	12-20	3-5	6-10	30-50	60-100
9-15			15-25		6-10	30-50	

Оцінювання якості виконання контрольної роботи студентами заочної форми здобуття освіти

Контрольна робота передбачає виконання трьох завдань – два теоретичних і одне – практичне (виконання апаратно-технологічних схем, проєктування виробничих цехів харчових підприємств). Кількість завдань у контрольній роботі залежно від особливостей дисципліни визначає кафедра. Зміст завдань наведено в методичних рекомендаціях до виконання контрольної роботи. При оцінюванні контрольної роботи враховуються якість її виконання та захист, кожен з цих показників оцінюються максимально: кожне з теоретичних завдань – 10 балами, практичне завдання 20 балами, загальна максимальна сума балів становить 40. Критерії оцінювання контрольної роботи:

Таблиця – Розподіл балів між завданнями контрольної роботи здобувача вищої освіти

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал	Потенційні позитивні бали * (середній бал)	Максимальний (високий) бал
Теоретичне питання № 1	6	8	10

Теоретичне питання № 2	6	8	10
Практичне завдання	12	16	20
Всього балів	24		40

Примітка. *Позитивний бал за контрольну роботу, відмінний від мінімального (24 балів) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 26-38 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) контрольної роботи.*

Кожне завдання контрольної роботи здобувача вищої освіти оцінюється з використанням нижченаведених у таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (щодо визначення достатнього, середнього та високого рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей).

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання методики безпечної та раціональної експлуатації технологічного обладнання з виробництва різних видів харчової продукції; наявність забезпечення якісного сервісного обслуговування та дотримання вимог при оцінюванні придатності деталей, вузлів і машини до подальшої експлуатації тощо.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти та рівня досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей з присвоєнням йому відповідної суми балів.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення завдань, вміє заповнювати форми звітності, аналізувати їх на помилки та виправляти їх, шукати взаємозв'язки між формами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як

	правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вмів виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекидає їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

ІДЗ здобувача вищої освіти оцінюється аналогічно з використанням вищенаведених у таблиці критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (мінімальний позитивний бал – 24 балів, максимальний – 40 балів). При підготовці тез доповідей на конференцію у якості ІДЗ здобувач вищої освіти отримує максимальний бал (40) за його виконання.

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожен з двох тестів, передбачених робочою програмою, складається із 25 тестових завдань. Максимальна сума балів, яку може набрати студент за результатами тестування, складає 10.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тематичний контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів:

Таблиця – Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	1–13	14–16	17–18	19–20	21–22	23–25
Відсоток правильних відповідей	0–59	60–65	66–72	73–82	83–89	90–100
Кількість балів	-	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 25 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в онлайн режимі у Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни. Тестування здобувачів вищої освіти у Модульному середовищі для навчання автоматично оцінюються за критеріями, наведеними у таблиці вище.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	6	8	10
Теоретичне питання № 2	6	8	10
Практичне завдання	12	16	20
Разом:	24		40

Примітка. * Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25–39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів заочної форми навчання (50 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	6	10	15
Теоретичне питання № 2	6	10	15
Практичне завдання	8	14	20
Разом:	30		50

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (30 балів) та максимального (50 балів), знаходиться в межах 31-49 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна шкала (Опис рівня досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		
D	66-72		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання з усіх видів робіт до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС у наведеній нижче таблиці.

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного та підсумкового контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

11. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Чому при дослідженнях процесу зношування необхідне застосування статистичних методів обробки експериментальних даних?
2. Пояснити методику зважування на аналітичних вагах.
3. Викладіть методику виконання експериментальних досліджень на машині тертя для перевірки гіпотези про рівність середніх значень величин зносу при випробуваннях двох зразків.
4. Який статистичний метод використовується для опису передбачуваного рівняння зв'язку між величинами (знос-час зношування, знос-навантаження) і в чому його суть?
5. Які існують види забруднень деталей машин? Яка сутність процесу ультразвукового очищення?
6. Яка сутність електроімпульсного очищення? Надайте характеристики способів контролю якості очищення деталі.
7. Опишіть роботу установки для очищення метизів (дрібних кріпильних деталей).
8. Для чого в миючі розтвори додають інгібітори корозії?
9. Чим відрізняються стаціонарний та потоковий процеси розбирання двигуна ?
10. Чому не можна обійтися без очищення та обдування деталей двигуна перед їх встановленням в агрегат ?
11. Які основні технологічні операції і за якою схемою необхідно виконувати при під'єднанні шатунів до колінчастого валу двигуна ?
12. З якою метою при складанні замки поршневих кілець розташовують по колу ?
13. Як впливає послідовність і зусилля затягування гайок та шпильок на якість роботи двигуна ?
14. Яким чином обкатування двигуна впливає на його післяремонтний ресурс ?
15. Яку інформацію містять технічні вимоги на дефектування деталей ?
16. На які групи сортують деталі при їх дефектуванні ?
17. Чим відрізняються калібри, які застосовують при дефектуванні, від калібрів для контролю деталей при виготовленні?
18. Які методи вимірювань застосовують при дефектуванні деталей та спряжень?
19. До яких наслідків призводить недотримання технічних вимог на дефектування деталей і як це впливає на ефективність ремонту?
20. Які особливості підготовки поверхні деталі до ультразвукової дефектації?
21. Електромагніт та його застосування. Способи намагнічування деталей.
22. Розмагнічування та контроль ступеню розмагнічування імпульсним блоком. Час повного розмагнічування.
23. Які проникаючі рідини застосовуються в люмінесцентній дефектоскопії?
24. Які прилади використовують для люмінесцентного контролю?
25. Як впливають твердість, структура і термообробка на величину коерцитивної сили?
26. Технологічний процес підготовки дефектної ділянки під лакофарбове покриття.
27. Перелічити дефекти старого лакофарбового покриття і способи його очищення.
28. Дати характеристики і позначення ґрунтовок, шпаклівок і лакофарбових покриттів, і їх призначення.
29. Перелічити фізико-механічні властивості лакофарбових покриттів.
30. Вибір матеріалу лакофарбових покриттів.
31. Технологічний процес нанесення лакофарбового покриття.
32. Способи нанесення лакофарбових матеріалів.
33. Перелічити способи сушіння лакофарбових покриттів, їх недоліки і переваги
34. Основні дефекти деталей кузовів та облицювання, способи їх усунення.
35. Види обладнання, використаного при ремонті, їх переваги і недоліки.
36. Характерні дефекти зварюваних швів, способи контролю якості.
37. Типи присадочних дротів, використаних для зварювання деталей.
38. З якою метою при зварюванні металів з використанням воднево-кисневого полум'я використовуються проволочки з розкислювачами (Si, Mn)?
39. Які існують способи запалювання дуги?
40. Які існують схеми положення шва в просторі?
41. Який кут відхилення електрода від вертикалі при зварюванні в нижньому положенні?

42. Яка фізична сутність ручного дугового зварювання?
43. Які типи і марки електродів для ручного дугового зварювання ви знаєте?
44. способи накладення швів застосовують при зварюванні металу великої товщини?
45. Залежно від чого вибирають діаметр електрода?
46. Як вибрати величину зварювального струму? У якому випадку ведеться зварювання східчастим способом?
47. Які першочергові дані необхідні для наплавлення деталі?
48. Які переваги та недоліки має наплавлення в середовищі вуглекислого газу?
49. Як впливає висока температура електродної дуги на фізико-механічний стан деталі?
50. За рахунок яких змін режимів можна прискорити процес наплавлення, не знижуючи якість наплавлення?
51. Яким чином можна зменшити витрати металу на розбризкування та механічну обробку?
52. Які способи підготовки поверхні застосовуються перед напиленням покриття?
53. Які способи дозволяють збільшити міцність зчеплення покриття з основою? Які способи знижують втрату міцності деталей?
54. Обґрунтуйте доцільність нанесення підшару покриття (порошок ПТ-НА-01).
55. Які матеріали використовують для нанесення підшару?
56. Для яких умов експлуатації використовуються покриття з самофлюсуючихся сплавів?
57. Яким чином при нанесенні покриттів запобігти значному окислюванню нанесеного шару?
58. За якими показниками оцінюється якість покриттів?
59. Опишіть технологічний процес відновлення деталей плазмовим методом.
60. Основні параметри режиму наплавлення і їхній вплив на якість відновлення деталі.
61. Дефекти, що виникають при плазмовому наплавленні; способи їх виявлення та запобігання.
62. Області застосування плазмотронів з дугою прямої, непрямої і комбінованої дії.
63. Які першочергові дані необхідні для розрахунків режиму нанесення покриття на деталі методом електроіскрової обробки?
64. Які переваги та недоліки має даний метод?
65. Яке обладнання може застосовуватися для нанесення покриття методом ЕІО?
66. Які електродні матеріали використовуються при ЕІО?
67. Які параметри процесу та режими впливають на формування шару при ЕІО?
68. Як впливає висока стан підготовки поверхні деталі на фізико-механічні властивості деталі?
69. За рахунок яких дій, режимів обробки можна прискорити процес нанесення покриття методом електроіскрової обробки, не знижуючи якість наплавлення?
70. Яким чином можна зменшити витрати металу на розбризкування та механічну обробку?
71. Яка різниця в термічному зміцненні і відновленні деталей при використуванні лазерного променя і традиційних методів?
72. Які параметри обробки визначають якість відновленого шару?
73. За рахунок чого при лазерній обробці забезпечується висока твердість відновленого шару?
74. Як визначити продуктивність процесу і оцінити норму часу на обробку деталі?
75. Які вимоги пред'являються до наплавлювальних матеріалів для відновлення деталей?
76. Які параметри впливають на продуктивність процесу електролізу?
77. Від чого залежить робочий стан електроліту залізнення?
78. Як готують електроліт для залізнення?
79. Які операції з підготовки аноду необхідні для нормальної роботи ванни залізнення?
80. Умови отримання високої міцності зчеплення нарощеного шару з поверхнею деталі.
81. Що таке анодне травлення? Сутність процесу.
82. Порядок підготовки поверхні диска перед наклеюванням фрикційних накладок.
83. Температура, тиск і час витримування при приклеюванні фрикційних накладок клеєм ВС-10Т.
84. Послідовність приготування епоксидної композиції.
85. Яку функцію виконує наповнювач у складі епоксидної композиції для зарівнювання тріщин? Які застосовують наповнювачі?
86. Час затвердіння епоксидної композиції при температурі 20°C і 100°C.
87. Який максимальний час використання епоксидної композиції після додавання затвердника?

88. Назвіть причини відклеювання фрикційної накладки від диска.
89. Послідовність відновлення тріщин у корпусних деталях клеезварювальним з'єднанням.
90. Які існують параметри вібронакатування і як вони впливають на фізико-механічні властивості зміцненого шару деталі?
91. Як впливає вібронакатування на експлуатаційні властивості зміцнених поверхонь?
92. Які мікрорельєфи можна одержати вібронакатуванням та області їх застосування на деталях?
93. Які переваги регулярних мікрорельєфів по зрівнянні з рельєфами, одержаними традиційними способами механічної обробки?
94. Ознаки класифікації відновлюваних деталей?
95. Що є метою групування деталей?
96. Чим може обмежуватися групова обробка?
97. Які два напрями групування, що служать основою застосування групової технології, можуть бути використані для відновлення деталей?
98. Методика визначення ремонтного розміру гільз циліндрів.
99. Способи центрування гільз циліндрів і послідовність центрування.
100. Як визначити виліт різця при розточуванні?
101. Як створюється сітка слідів різальних зерен інструмента на хонінгованій поверхні?
102. Як впливає зернистість брусків на шорсткість сталевих і чавунних деталей?
103. У яких межах рекомендується установлювати вихід брусків хонінгувальної головки за межі гільзи циліндрів?
104. Рідина, що застосовується для охолодження гільзи циліндрів і видалення абразивних частинок при хонінгуванні.
105. Статичне балансування та його призначення при шліфуванні шийок.
106. Як часто правлять круг і як це впливає на якість оброблюваної поверхні?
107. Чому охолодження оброблюваної поверхні повинно бути інтенсивним?
108. Мета полірування і вплив шорсткості поверхні на умови роботи спряжених поверхонь (вкладишів і шийок валу).
109. Як відіб'ється на роботі циліндро-поршневої групи і кривошипно-шатунного механізму зміна довжини шийки, радіусів кривошипа і галтелі?
110. Як перевіряють шатун на згин та скрученість?
111. Як розраховують і встановлюють виліт різця для розточування втулки верхньої головки шатуна?
112. Для чого, як і яким пристроєм розкатують внутрішню поверхню втулки верхньої головки шатуна?
113. Як перевіряють і підбирають за циліндром поршневі кільця?
114. Як визначають пружність поршневих кілець і як впливає її втрата на роботу двигуна?
115. Які технологічні операції виконують під час складання поршня з шатуном?
116. Як визначають заглиблення клапана і на що вона впливає?
117. Як досягається щільність у спряженні клапан-сідло клапана головки блока?
118. Як визначають і усувають дефекти робочих фасок клапана і сідла клапана головки?
119. Як визначають і відновлюють спрацювання кулачків розподільного валу?
120. Як визначають відхилення від прямолінійності стержня клапана?
121. Як визначають спрацювання, овальність і конусність стержня клапана?
122. Чому висота циліндричної частини тарілки клапана обмежена певною висотою?
123. Як впливає якість притирання клапанів із гніздами на працездатність двигуна?
124. Основні дефекти деталей паливного насоса і способи їх усунення.
125. Послідовність регулювання паливного насоса на рівномірність подачі палива.
126. Що зміниться в роботі двигуна, якщо в одній із секцій паливного насоса кут початку подачі палива значно (на 10 – 150°) перевищує нормальне значення цього параметра?
127. Для паливного насоса ЛСТН48510Б, частота обертання початку дії регулятора паливного насоса менша потрібної ($n = 870$ об/хв) на 40-50 об/хв.
128. Як це впливає на техніко-економічні показники дизельного двигуна?
129. Як налагодити регулятор?
130. Які характерні симптоми несправностей системи живлення дизельного двигуна?

131. Які основні способи усунення несправностей системи живлення дизельного двигуна?
132. Які ознаки і причини розрядження акумуляторної батареї та аналіз їх виникнення?
133. Який порядок і послідовність усунення сульфатації акумуляторної батареї?
134. Які несправності акумуляторної батареї і електричного ланцюга струму низької і високої напруги можуть спричинити відмову системи запуску двигуна?
135. Які дефекти відцентрового і вакуумного регуляторів переривника впливають на кут випередження запалювання і яким чином?
136. Як визначити несправність індукційної котушки, конденсатора на стенді КІ- 968?
137. Які складові частини входять до безконтактнотранзисторної системи запалення та її несправності?
138. Які складові частини входять до електронної системи запалення та її несправності?
139. Порядок перевірки та схема підключення до датчиків масового розходу повітря, температури і датчика Холлу.
140. Як усувають механічні пошкодження деталей генератора?
141. Які параметри перевіряють у генератора під час його випробувань на стенді КІ-968?
142. Як і за якою схемою виконують перевірку інтегральних регуляторів напруги генераторних установок?
143. Які технологічні операції виконуються під час дефектації якоря стартера на приладі Э236?
144. Які основні технологічні операції виконують при ремонті стартеру?
145. Основні датчики управління двигуном.
146. Призначення і принцип роботи системи запалювання Motronic.
147. Призначення, схема підключення і способи виявлення несправності датчика масової витрати повітря.
148. Призначення, схема підключення і способи виявлення несправності датчика температури, як чутливий елемент якого застосовується терморезистор.
149. Призначення, схема підключення і способи виявлення несправності датчика Холла.
150. Які характерні несправності виникають у гідравлічних системах машин сільськогосподарського призначення?
151. У якій послідовності проводиться випробування шестеренних насосів гідравлічних систем?
152. Які характерні несправності виникають у гідророзподільників і як ці несправності усувають?
153. Як перевірити і відрегулювати тиск спрацювання запобіжного клапана?
154. Як впливають на працездатність елементів гідравлічних систем такі процеси як аерація та кавітація?
155. Як розраховують фактичну подачу та об'ємний ККД шестеренних насосів гідравлічних систем машин ?
156. Назвіть види пошкоджень шин і причини їх появи.
157. У яких випадках для ремонту пошкодження протектора можна використовувати грибок?
158. Який інструмент, обладнання та матеріали необхідні для ремонту шини з використанням грибка?
159. Перерахуйте основні етапи установки грибка в шину.
160. Принцип роботи стенду для балансування. Способи кріплення колеса на стаціонарному балансувальному стенді, їхні переваги й недоліки.

12 Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Ремонт машин та обладнання» забезпечений необхідними навчально-методичними матеріалами, що розміщені в Модульному середовищі для навчання MOODLE:

1. Курс «Ремонт машин та обладнання» <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=>
2. Ремонт машин та обладнання: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт здобувачами вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / уклад.: М. М. Борис, М. С. Стечишин, Ю. М. Білик, А. В. Мартинюк, Н. К. Медведчук. Хмельницький : ХНУ, 2022. 82.
3. Методичні вказівки до лабораторних занять та контрольної роботи для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання з дисципліни «Ремонт машин та обладнання». URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=>
4. **Роздатковий матеріал:** технічні характеристики провідного обладнання в електронному й

друкованому вигляді, нормативно-технічна документація на технологічне обладнання, з ремонтних, діагностичних, пуско-налагоджувальних та експлуатаційних робіт, структури ремонтних циклів, норми часу на ремонтні роботи, стандартний та спеціалізований інструмент та пристосування при експлуатації, обслуговуванні та ремонті технологічного обладнання, натурні зразки вузлів або агрегатів обладнання

13 Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальнонавчаних програм і операційних систем.

14. Рекомендована література:

Основна

1. Ремонт машин та обладнання: Підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. проф. О.І.Сідашенка, О.А.Науменка. Підручник: (Затверджено МОН України як підручник для студентів ВНЗ, які навчаються за напрямом підготовки «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» від 21.06.10 № 1/11 – 545) - К.: Агроосвіта, 2014. – 665 с.
2. Практикум з ремонту машин/ [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. О.І.Сідашенка, О.В.Тіхонова. – Х.: ХНТУСГ, 2007. – 415 с.
3. 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.
4. Гайдамак О.Л., Савуляк В.І. Вузли та деталі ремонтного виробництва автотракторної техніки. Лабораторний практикум. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 92 с.
5. Ремонт машин та обладнання: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт здобувачами вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / уклад.: М. М. Борис, М. С. Стечишин, Ю. М. Білик, А. В. Мартинюк, Н. К. Медведчук. Хмельницький : ХНУ, 2022. – 82 с.
6. 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 інші. / За ред. О.І. Сідашенка, О.В. Тіхонова Навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018 - 416с.

Додаткова

7. Repair Technology of Machinery and Equipment. Lecture course. / Sidashenko O., Tikhonov O., Luzan S., and others. Textbook. – Kharkiv: KhNTUA, 2017. – 340 p.
8. Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Скобло Т.С. та ін. Українсько-англійський словник термінів технологічних систем ремонтного виробництва /Навчальний посібник (Рекомендовано Вченою радою Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка ,протокол №10 від 30 червня 2016 року як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації).- Харків : ХНТУСГ, 2016 - 412с

15 Інформаційні ресурси

1. Електронна бібліотека університету. [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>.
2. Інституційний репозитарій ХНУ. [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/?locale=uk>.
3. Модульне середовище для навчання. [Електронний ресурс]. – Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.

РЕМОНТ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

Тип (статус) дисципліни	Обов'язкова професійної підготовки
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Сьомий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна/заочна

Результати навчання. Після вивчення дисципліни здобувач має: *розуміти* закономірності, методи та технології діагностування, технічного обслуговування, ремонту, відновлення та випробування тракторів, автомобілів, сільськогосподарських машин, технологічного обладнання та їхніх вузлів і агрегатів у системі технічного сервісу аграрного виробництва, *знати* організацію правильного приймання, ремонту та зберігання сільськогосподарської техніки і обладнання; *визначати* технічний стан машин, *виявляти* і *усувати* дефекти, *визначати* залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому; *вибирати* та *обґрунтовувати* раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту сільськогосподарської техніки, відновлення працездатності деталей; *проектувати* технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей. правильно розробляти і використовувати технічну ремонтну документацію, нормативи; вміло *проводити* технічну підготовку ремонтного виробництва, *розробляти* проекти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів; *забезпечувати* оперативне планування ремонтно-відновлювальних робіт; *керувати* ремонтним виробництвом із застосуванням сучасних, прогресивних форм та методів організації; *проводити* стендові випробування відремонтованих машин; *оцінювати* якість ремонтних робіт; *володіти* прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації.

Зміст навчальної дисципліни. Вступ до дисципліни. Теоретичні основи технології виробництва та ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту машин та обладнання. Основні поняття та визначення. Очищення об'єктів ремонту. Дефектація деталей. Комплектування деталей. Складання, обкатування та випробування вузлів, агрегатів і машин. Фарбування, сушіння, контроль якості лакофарбових покриттів. Основні способи відновлення деталей зварюванням і наплавленням. Газотермічне напилення деталей. Електролітичне нарощування деталей і застосування полімерних матеріалів при виробництві та ремонті деталей. Основні способи відновлення і зміцнення деталей. Основи уніфікації технологічних процесів. Ремонт двигунів та турбокомпресорів. Особливості ремонту трансмісії і ходової частини. Ремонт сільськогосподарських машин, комбайнів і знарядь. Ремонт автотракторного електрообладнання, вузлів гідросистеми, кабін і кузовів. Ремонт обладнання для тваринництва, технологічного, електросилового і підйомно-транспортного обладнання. Автоматизація технологічних процесів ремонту машин.

Пререквізити – ОПП.02 Технічна механіка, ОПП.05 Системи точного землеробства, ОПП.06 Сільськогосподарські машини, ОПП.14 Машини, обладнання та їх використання в тваринництві.

Постреквізити – ОПП.19 Переддипломна практика, ОПП.20 Дипломний проєкт.

Запланована навчальна діяльність.* Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин; для заочної форми – 2–3 години на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо), самостійна робота (індивідуальне домашнє завдання, опрацювання теоретичного матеріалу).

Форми оцінювання результатів навчання: усне та письмове опитування (самостійні роботи), виконання лабораторних робіт, кейсів, тестування, виконання індивідуального домашнього завдання.

Вид семестрового контролю: іспит.

Навчальні ресурси:

1. Ремонт машин та обладнання: Підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. проф. О.І.Сідашенка, О.А.Науменка. Підручник: (Затверджено МОН України як підручник для студентів ВНЗ, які навчаються за напрямом підготовки «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» від 21.06.10 № 1/11 – 545) - К.: Агроосвіта, 2014. – 665 с.
2. Практикум з ремонту машин/ [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. О.І.Сідашенка, О.В.Тіхонова. – Х.: ХНТУСГ, 2007. – 415 с.
3. 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.
4. Гайдамак О.Л., Савуляк В.І. Вузли та деталі ремонтного виробництва автотракторної техніки. Лабораторний практикум. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 92 с.
5. Ремонт машин та обладнання: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт здобувачами вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / уклад.: М. М. Борис, М. С. Стечишин, Ю. М. Білик, А. В. Мартинюк, Н. К. Медведчук. Хмельницький : ХНУ, 2022. – 82 с.

6. 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 інші. / За ред. О.І. Сідашенко, О.В. Тіхонова Навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018 - 416с.
7. Модульне середовище. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.
8. Електронна бібліотека. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>.

Викладач: канд. техн. наук, доц. Володимир Люховець