

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ
 Професор з науково-
 педагогічної роботи
 Хмельницького національного
 університету
 Віктор ЛОПАТОВСЬКИЙ
 Ім'я, прізвище

01 2024_р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Механічна обробка при ремонті і відновленні деталей машин

Назва дисципліни

Тип (статус) дисципліни	Вибіркова загальної підготовки
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	
Кількість призначених кредитів ЄКТС	8
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна/заочна
Факультет	Інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра	Трибології, автомобілів та матеріалознавства

Форма навчання	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
	Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Дс	8	240	85	34	51			155			+	
З	8	240	4	2	2			236			+	
Д	8	240	90	36	54			150			+	
З	8	240	4	2	2			236			+	

Робоча програма складена на основі освітніх програм підготовки бакалаврів та стандартів вищої освіти

Робоча програма складена

Підпис Д.Т.Н., проф. Олександр ДИХА
 Ступінь, вчене звання Ім'я, прізвище

Підпис К.Т.Н., доц. Олександр РУДИК
 Ступінь, вчене звання Ім'я, прізвище

Схвалена на засіданні кафедри

Трибології, автомобілів та матеріалознавства

Протокол від 12 січня 2024 р. № 6

Зав. кафедри

Підпис Олександр ДИХА
 Ім'я, прізвище

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

/Голова Вченої ради факультету

Підпис Віктор ОЛЕКСАНДРЕНКО
 Ім'я, прізвище

1. Пояснювальна записка

Дисципліна «Механічна обробка при ремонті і відновленні деталей машин» – одна з основних у загальному циклі технологічних дисциплін при підготовці фахівців з автомобільного транспорту. Практично кожен технологічний процес ремонту та відновлення деталей машин вміщує операції механічної обробки різанням, зокрема, при підготовці поверхні під відновлення і для надання їй остаточних потрібних властивостей за формою, точністю розмірів та якості поверхні. Щоб досягнути цих вимог, потрібні знання з питань вибору технологічного обладнання для обробки, вибору потрібного інструменту, розрахунку елементів режиму різання, проектування потрібних пристроїв тощо. Набуті при вивченні цього курсу знання є необхідними для розробки безпечних технологічних процесів у машинобудуванні, впровадження нових енерго- та матеріалозберігаючих методів обробки, використання сучасних інструментальних матеріалів, що забезпечить високу надійність та довговічність відновлених деталей машин.

Відповідно до *Стандарту вищої освіти* із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

– **компетентності:** здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі у професійній діяльності та у процесі навчання; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, приймати обґрунтовані рішення; здатність до адаптації та дії в новій ситуації; здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань; здатність розробляти технологічні процеси відновлення зношених поверхонь деталей автомобіля.

– **програмні результати навчання:** знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; дотримуватися вимог галузевих нормативних документів; володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями; знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів; знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування; розробляти технологічні процеси відновлення зношених поверхонь деталей автомобіля.

Мета дисципліни: надання знань та вмінь студентам у галузі обробки металів різанням, які необхідні технологу ремонтного підрозділу або іншої галузі машинобудування при розробці операцій механічної обробки деталей машин.

Предмет дисципліни: показати місце процесів механічної обробки серед операцій загального технологічного процесу ремонту або відновлення деталі; довести поняття технологічної системи при механічній обробці та розкрити взаємозв'язок між елементами цієї технологічної системи; пов'язати операції механічної обробки з різними методами відновлення деталей машин; сформулювати розуміння відповідальності за кінцеву якість і довговічність відновлених деталей машин.

Завдання дисципліни: робити аналіз технологічності креслення деталі; проводити вибір заготовки та методу її отримання; розробляти плани обробки поверхонь деталі; вміти розраховувати необхідні припуски, режими обробки, сили різання, визначати та проектувати необхідні інструменти та пристрої; розробляти маршрутні технології для механічної обробки типових деталей та вузлів машин у процесі відновлення.

Результати навчання: студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *назвати* основні методи механічної обробки деталей машин і типи металорізального обладнання та *пояснити* їх особливості; *вибирати* заготовки та методи її отримання; *визначати* плани обробки поверхонь деталі; *визначати* припуски, режими обробки, сили різання, *проектувати* необхідні інструменти та пристрої; *аналізувати* маршрутні технології для механічної обробки типових деталей та вузлів машин у процесі відновлення.

Зміст дисципліни: Технологічна система. Характеристика основних методів механічної обробки. Конструкції різального інструменту та розрахунок елементів режиму різання. Будова та характеристика металорізального обладнання. Особливості проектування верстатних пристроїв. Точність механічної обробки. Основи проектування типових технологічних процесів механічної обробки деталей машин.

Запланована навчальна діяльність лекцій – 34 (36) год., лабораторних занять – 51 (54) год., самостійної роботи – 155 (150) год.; разом 240 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання та візуалізації); лабораторні заняття, самостійна робота (індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт; презентація результатів виконання індивідуальних завдань; письмове опитування (тестування).

Вид семестрового контролю: залік.

Рекомендована література:

1. Мазур М. П. Основи теорії різання матеріалів: підручник / М. П. Мазур, Ю. М. Внуков, В. Л. Доброскок, В. О. Залога, Ю. К. Новосолов, Ф. Я. Якубов; під заг. ред. М. П. Мазура. – Львів: Новий світ, 2021. – 472 с.
2. Диха О. В. Механічна обробка при ремонті і відновленні машин: методичні вказівки до лабораторних робіт / О. В. Диха, О. М. Маковкін. – Хмельницький: ХНУ, 2014. – 39 с.
3. Теорія різання [Електронний ресурс]: Підручник для студентів спеціальності 131 – Прикладна механіка / О. В. Глоба, В. В. Вовк, Д. А. Красновид, В. І. Солодкий. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 248 с.
4. Цвіркун Л. О. Технологічні основи машинобудування: метод. рекомендації до вивч. дисц. / Л. О. Цвіркун, О. В. Омельченко. – Кривий Ріг: [ДонНУЕТ], 2020. – 69 с.
5. Яковенко І. Е. Технологічні основи машинобудування: навч. посібник / І. Е. Яковенко, О. А. Пермяков, А. В. Фесенко. – Харків: НТУ "ХПІ", 2022. – 421 с.
6. Дикань В. Л. Технологія машинобудівних підприємств: підручник / В. Л. Дикань, Ю. С. Калабухін, Н. С. Каличева та ін., за заг. ред. В. Л. Диканя. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – 386 с.
7. Солодкий В. І. Основи формоутворення поверхонь різанням [Електронний ресурс]: підручник для студентів технічних спеціальностей / В. І. Солодкий, Д. О. Красновид, О. А. Плівак. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 440 с.
8. Люлька В. С. Різання матеріалів верстати та інструменти: Навчально-методичний посібник з лабораторних робіт [для студентів технологічного факультету] / В. С. Люлька, Л. М. Бивалькевич. – Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2018. – 104 с.
9. Матюха П. Г. Теорія різання. Навчальний посібник. – Донецьк: ДонНТУ, 2005. – 258 с.
10. Богуславов В. О. Основи технології машинобудування: навч. Посібник / В. О. Богуславов, В. І. Ципак, В. К. Яценко. – Запоріжжя: Мотор Січ, 2003. – 336 с.
11. Освітньо-професійна програма «Відновлення та технічний сервіс автомобілів». Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) / Вчена рада ХНУ, протокол № 14 від 29.06.2023 р.

Навчальні ресурси:

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: [https:// msn.khmnmu.edu.ua](https://msn.khmnmu.edu.ua), <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=1810>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/page_lib.php.

Викладач: к.т.н., доц. Рудик О.Ю.

2. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	лабор. роботи	СРС	лекції	лабор. роботи	СРС
1. Загальні відомості про процес механічної обробки деталей машин.	2	8	5	2	2	11
2. Точіння, стругання і довбання.	2		8			12
3. Свердління, зенкерування і розгортання.	2	10	8			12
4. Фрезерування.	2		8			12
5. Зубонарізання.	2		8			12
6. Протягування. Шліфування.	2	12	8			12
7. Електрофізичні методи обробки.	2		10			15
8. Обладнання механічної обробки деталей машин.	2		10			15
9. Верстати токарної групи.	2	12	10			15
10. Свердлильні, розточні та фрезерні верстати.	2		10			15
11. Зубооброблювальні верстати. Верстати з ЧПК.	2		10			15
12. Верстатні пристрої.	2		10			15
13. Точність у машинобудуванні та методи її досягнення.	2	12	10			15
14. Похибки механічної обробки від теплових деформацій.	2		10			15
15. Структура виробничого процесу в машинобудуванні.	2		10			15
16. Проектування типових технологічних процесів механічної обробки.	2		10			15
17. Типові технологічні процеси механічної обробки деталей різних класів.	4		10			15
Разом:	36	54	155	2	2	236

2.1. Зміст лекційного курсу

№ п/п	Перелік назв змістових модулів, тем лекцій	К-ть год.
1	ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРОЦЕС МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН. Елементи різання і геометрія зрізаного шару, елементи токарного різця. Фізичні основи процесу різання. Явище наростування при різанні. Теплові явища процесу різання. Літ.: [1, 3, 6, 8].	2
2	ТОЧІННЯ, СТРУГАННЯ І ДОВБАННЯ. Призначення та основні види точіння. Сили, які діють на різець і заготовку в процесі точіння. Процес стругання і довбання. Літ.: [1, 4, 7, 10].	2
3	СВЕРДЛІННЯ, ЗЕНКЕРУВАННЯ І РОЗГОРТАННЯ. Рухи різання при свердлінні, елементи ріжучої частини свердла. Конструкції зенкерів і розгортки. Призначення елементів режиму різання при свердлінні, зенкеруванні, розгортанні. Літ.: [1, 5, 8, 9].	2
4	ФРЕЗЕРУВАННЯ. Види фрезерування та фрез, особливості процесу різання при фрезеруванні. Призначення елементів режиму різання при фрезеруванні. Літ.: [1, 3, 6, 9].	2
5	ЗУБОНАРИЗАННЯ. Методи нарізання зубів. Нарізання зубчастих коліс дисковими, пальцевими і черв'ячними модульними фрезами. Призначення елементів режиму різання. Літ.: [1, 4, 5, 10].	2
6	ПРОТЯГУВАННЯ. ШЛІФУВАННЯ. Різновиди, схеми, особливості процесу різання при протягуванні. Зовнішнє і внутрішнє кругле, безцентрове зовнішнє, плоске шліфування. Режими різання при шліфуванні. Літ.: [1, 5, 6, 8].	2
7	ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ. Електроіскрова, електроімпульсна, електроконтактна, електроабразивна, електроалмазна та анодно-механічна обробки. Електрохімічні методи обробки. Літ.: [1, 3, 6, 10].	2
8	ОБЛАДНАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН. Класифікація та система позначення металорізальних верстатів. Основні кінематичні поняття, кінематична структура верстатів. Ступінчасті приводи. Літ.: [1, 4, 5, 9].	2
9	ВЕРСТАТИ ТОКАРНОЇ ГРУПИ. Токарні автомати і напівавтомати одношпиндельні та багатшпиндельні. Токарно-револьверні, свердлувально-відрізні, токарно-карусельні, токарно-гвинторізні, токарно-лобові, багаторізцеві, спеціалізовані верстати. Літ.: [1, 3, 7, 8].	2

10	СВЕРДЛИЛЬНІ, РОЗТОЧНІ ТА ФРЕЗЕРНІ ВЕРСТАТИ. Особливості свердлильних верстатів. Радіально-свердлильні, розточувальні, координатно- та алмазно-розточні верстати. Групи фрезерних верстатів. Літ.: [1, 5, 7, 8].	2
11	ЗУБООБРОБЛЮВАЛЬНІ ВЕРСТАТИ. ВЕРСТАТИ З ЧПК. Класифікація і принципове обладнання зубооброблювальних верстатів. Класифікація і приводи верстатів з ЧПК. Літ.: [1, 3, 6, 10].	2
12	ВЕРСТАТНІ ПРИСТРОЇ. Послідовність розробки пристроїв. Базування деталей. Призначення технологічних баз. Принципи постійності та суміщення баз. Похибки установки заготовок в пристроях. Вказівки до проєктування затискувальних пристроїв. Літ.: [1, 4, 7, 9].	2
13	ТОЧНІСТЬ У МАШИНОБУДУВАННІ ТА МЕТОДИ ЇЇ ДОСЯГНЕННЯ. Метод автоматичного отримання розмірів на настроєних верстатах. Похибки, які виникають в результаті деформації технологічної системи і які викликані розмірним зносом ріжучого інструмента. Літ.: [1, 3, 4, 8].	2
14	ПОХИБКИ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ВІД ТЕПЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ. Теплові деформації заготовок і ріжучого інструмента. Літ.: [1, 5, 6, 10].	2
15	СТРУКТУРА ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ В МАШИНОБУДУВАННІ. Типи машинобудівних виробництв та їх характеристика. Основи проєктування технологічних процесів виготовлення машин. Аналіз і кількісна оцінка технологічності конструкції деталі. Літ.: [1, 3, 6, 9].	2
16	ПРОЄКТУВАННЯ ТИПОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ. Основа проєктування технологічних процесів виготовлення машин. Вихідні дані для проєктування. Відробка конструкції деталі на технологічність. Літ.: [1, 4, 5, 7].	2
17	ТИПОВІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ РІЗНИХ КЛАСІВ. Клас "Круглі стержні". Деталі класу "Порожнисті циліндри". Корпусні деталі. Обробка деталей класу "Диски". Деталі класу "Некруглі стержні". Літ.: [1, 3, 6, 10].	4
	Разом за семестр	36

2.2. Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми навчання

№	Тема лекції	К-ть год.
1	ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРОЦЕС МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН. Елементи різання і геометрія зрізаного шару, елементи токарного різця. Фізичні основи процесу різання. Явище наростування при різанні. Теплові явища процесу різання. Літ.: [1, 3, 6, 8].	2
	Разом:	2

2.3. Зміст лабораторних (практичних, семінарських) занять

2.3.1. Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ п/п	Найменування тем лабораторних занять та їх зміст	К-ть год.
1	ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ (НА ПРИКЛАДІ ТОКАРНИХ РІЗЦІВ). Основні геометричні та конструктивні параметри ріжучого інструменту на прикладі токарних різців. Методика визначення кутів різця за допомогою спеціального інструменту. Літ.: [2].	8
2	ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ РЕЖИМУ РІЗАННЯ ПРИ ТОКАРНІЙ ОБРОБЦІ. Методика призначення елементів режиму різання. Аналіз вихідних даних для роботи. Розрахунок та вибір глибини, швидкості, сили різання, подачі, потужності верстату. Літ.: [2].	10
3	ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА КІНЕМАТИЧНОЇ БУДОВИ ТОКАРНО-ГВИНТОРІЗНОГО ВЕРСТАТУ 16К20. Загальна будова та головний привод. Привод подач. Літ.: [2].	12
4	ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИБОК БАЗУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ У ВЕРСТАТНИХ ПРИСТРОЯХ. Основні принципи визначення похибок базування деталей в пристроях при механічній обробці. Літ.: [2].	12

5	ВИЗНАЧЕННЯ ТОЧНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМИ ДАНИМИ. Побудова полігону розподілу розмірів, його статистична обробка та визначення основних параметрів точності обробки (коефіцієнтів точності та налагодження) Літ.: [2].	12
Разом		54

2.3.2 Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання

№ п/п	Тема лабораторної роботи	К-ть год.
1	ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ (НА ПРИКЛАДІ ТОКАРНИХ РІЗЦІВ). Основні геометричні та конструктивні параметри різучого інструменту на прикладі токарних різців. Методика визначення кутів різця за допомогою спеціального інструменту. Літ.: [2].	2
Разом:		2

2.3.3 Зміст самостійної (індивідуальної роботи)

№ тижня	Вид самостійної роботи	К-ть год.
1	1. Опрацювання лекційного матеріалу. Вплив охолоджувальної рідини на різання. Вібрації при різанні металів. Інструментальні матеріали. Літ.: [1, 2, 3, 6, 8].	5
2	2. Опрацювання лекційного матеріалу. Розрахунок та конструювання токарних різців загального призначення. Підготовка до л.р. №1. Літ.: [1, 2, 4, 7, 10].	8
3	3. Опрацювання лекційного матеріалу. Особливості конструкції окремих типів свердел. Зношування та стійкість свердел, зенкерів, розгортки. Складання звіту з л.р. №1. Літ.: [1, 2, 5, 8, 9].	8
4	4. Опрацювання лекційного матеріалу. Знос та стійкість торцевих фрез. Конструювання фрез. Підготовка до л.р. №2. Літ.: [1, 3, 6, 9].	8
5	5. Опрацювання лекційного матеріалу. Різьбонарізання та конструювання різьбонарізного інструменту. Літ.: [1, 2, 4, 5, 10].	8
6	6. Опрацювання лекційного матеріалу. Геометричні елементи зуба протяжки. Вибір шліфувальних кругів. Складання звіту з л.р. №2. Літ.: [1, 2, 5, 6, 8].	8
7	7. Опрацювання лекційного матеріалу. Обладнання для електрофізичних та електрохімічних методів обробки. Підготовка до л.р. №3. Літ.: [1, 2, 3, 6, 10].	10
8	8. Опрацювання лекційного матеріалу. Технічні характеристики верстатів Літ.: [1, 2, 4, 5, 9].	10
9	9. Опрацювання лекційного матеріалу. обробка на багатошпindelних вертикальних автоматах. Літ.: [1, 2, 3, 7, 8].	10
10	10. Опрацювання лекційного матеріалу. Свердлильно-фрезерно-розточні верстати. Вертикальні розточні верстати-автомати. Складання звіту з л.р. №3. Літ.: [1, 2, 5, 7, 8].	10
11	11. Опрацювання лекційного матеріалу. Обробка на верстатах з ЧПК та ГПС. Підготовка до л.р. № 4. Літ.: [1, 3, 6, 10].	10
12	12. Опрацювання лекційного матеріалу. Класифікація верстатних пристроїв. Літ.: [1, 2, 4, 7, 9].	10
13	Тема 13. Опрацювання лекційного матеріалу. Якість поверхні деталей машин. Літ.: [1, 2, 3, 4, 8].	10
14	14. Опрацювання лекційного матеріалу. Якість технологічного процесу. Технологічна надійність. Складання звіту з л.р. №4. Літ.: [1, 2, 5, 6, 10].	10
15	15. Опрацювання лекційного матеріалу. Призначення і розрахунок припусків на механічну обробку. Підготовка до л.р. №5. Літ.: [1, 2, 3, 6, 9].	10

16	16. Опрацювання лекційного матеріалу. Процеси обробки невеликих деталей складної форми. Літ.: [1, 2, 4, 5, 7].	10
17	17. Опрацювання лекційного матеріалу. Нові методи обробки і формоутворення деталей машин. Складання звіту до л.р. №5. Літ.: [1, 2, 3, 6, 10].	10
Разом:		155

3. Технології 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 тренінгів, майстер-класів, практикумів), самостійна робота (індивідуальні завдання) і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з механічної обробки при ремонті і відновленні деталей машин, проектування ремонтного устаткування та технологічних процесів ремонту та відновлення деталей машин, користування спеціальною літературою і довідниками з математики і механіки тощо.

4. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; вільне володіння студентом спеціальною термінологією та уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

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 тестуванням.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент 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 державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно	Студент 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 студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки 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	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекидає їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

5. Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

5.1. Студентів денної форми навчання

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль, залік
Лабораторні роботи №:	Тестовий контроль	За рейтингом
ВК*: 0,9	0,1	0

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт

5.2. Студентів заочної форми навчання

Аудиторна робота	Контрольна робота	Контрольні заходи	Семестровий контроль: залік
Лаб. роботи	КР	Тестовий контроль	За рейтингом
ВК*: 0,1	0,8	0,1	0

6. Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестові завдання	1–9	10–13	14–17	18–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 20 хв.. Тестування студент проходить в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE. Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю. Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

7. Питання для самоконтролю здобутих студентами знань

1. Основні поняття процесу механічної обробки (рухи різання, елементи режиму різання).
2. Конструктивні і геометричні параметри токарних різців, їх визначення.

3. Фізичні основи процесу різання (етапи процесу деформації матеріалу при різанні, наростоутворення, наклеп, теплові явища, знос і стійкість інструменту).
4. Токарна обробки (схема, призначення, сили різання, призначення елементів режиму різання).
5. Свердлиння (призначення, конструктивні і геометричні параметри свердл, види свердл, призначення елементів режиму різання).
6. Зенкерування та розгортання (призначення, конструкція інструменту, призначення елементів режиму різання).
7. Фрезерування (призначення, види фрезерування і фрез, зустрічне і попутне фрезерування, призначення елементів режиму різання).
8. Зубонарізання (призначення, методи зубонарізання, інструмент, призначення елементів режиму різання).
9. Протягування і шліфування (призначення, схеми обробки, інструмент, призначення елементів режиму різання).
10. Характеристика електрофізичних методів обробки.
11. Характеристика електрохімічних методів обробки.
12. Класифікація та система позначення металорізальних верстатів. Основні кінематичні поняття.
13. Токарні автомати і напівавтомати (призначення, компоновка, характеристика).
14. Токарно-гвинторізні, токарно-карусельні, токарні багаторізцеві верстати (призначення, компоновка, характеристика).
15. Свердлильні верстати (призначення, компоновка, характеристика).
16. Розточні верстати (призначення, компоновка, характеристика).
17. Зубооброблювальні верстати (призначення, компоновка, характеристика).
18. Верстати з числовим програмним управлінням (призначення, компоновка, характеристика).
19. Послідовність розробки верстатних пристроїв.
20. Теоретичні схеми базування заготовок у верстатних пристроях.
21. Кількість баз, необхідних для базування. Базуюча роль напрямних зажимів.
22. Принципи базування заготовок у верстатних пристроях.
23. Визначення похибок установки заготовок у верстатних пристроях.
24. Основні вимоги до проектування зажимних елементів верстатних пристроїв.
25. Основні методи забезпечення точності механічної обробки.
26. Похибки механічної обробки, викликані деформаціями і зносом ріжучого інструмента.
27. Похибки механічної обробки, викликані тепловими деформаціями елементів технологічної системи.
28. Структура виробничого процесу в машинобудуванні.
29. Типи машинобудівних виробництв та їх характеристика.
30. Аналіз технологічності конструкції деталі при механічній обробці.
31. Типовий технологічний процес обробки деталей - "Круглі стержні".
32. Типовий технологічний процес обробки деталей - "Порожнисті циліндри".
33. Типовий технологічний процес обробки корпусних деталей.
34. Типовий технологічний процес обробки деталей - "Диски".
35. Типовий технологічний процес обробки деталей - "Некруглі стержні".

8. Методичне забезпечення

1. Диха О. В. Механічна обробка при ремонті і відновленні машин: методичні вказівки до лабораторних робіт / О. В. Диха, О. М. Маковкін. – Хмельницький: ХНУ, 2014. – 39 с.

9. Рекомендована література

9.1. Основна

1. Мазур М. П. Основи теорії різання матеріалів: підручник / М. П. Мазур, Ю. М. Внуков, В. Л. Доброскок, В. О. Залого, Ю. К. Новосолов, Ф. Я. Якубов; під заг. ред. М. П. Мазура. – Львів: Новий світ, 2021. – 472 с.
2. Диха О. В. Механічна обробка при ремонті і відновленні машин: методичні вказівки до лабораторних робіт / О. В. Диха, О. М. Маковкін. – Хмельницький: ХНУ, 2014. – 39 с.
3. Теорія різання [Електронний ресурс]: Підручник для студентів спеціальності 131 – Прикладна механіка / О. В. Глоба, В. В. Вовк, Д. А. Красновид, В. І. Солодкий. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 248 с.
4. Цвіркун Л. О. Технологічні основи машинобудування: метод. рекомендації до вивч. дисц. / Л. О. Цвіркун, О. В. Омельченко. – Кривий Ріг: [ДонНУЕТ], 2020. – 69 с.
5. Яковенко І. Е. Технологічні основи машинобудування: навч. посібник / І. Е. Яковенко, О. А. Пермяков, А. В. Фесенко. – Харків: НТУ "ХПІ", 2022. – 421 с.
6. Дикань В. Л. Технологія машинобудівних підприємств: підручник / В. Л. Дикань, Ю. Є. Калабухін, Н. Є. Каличева та ін., за заг. ред. В. Л. Диканя. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – 386 с.

7. Солодкий В. І. Основи формоутворення поверхонь різанням [Електронний ресурс]: підручник для студентів технічних спеціальностей / В. І Солодкий, Д. О. Красновид, О. А. Плівак. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 440 с.
8. Люлька В. С. Різання матеріалів верстата та інструменти: Навчально-методичний посібник з лабораторних робіт [для студентів технологічного факультету] / В. С. Люлька, Л. М. Бивалькевич. – Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2018. – 104 с.
9. Матюха П. Г. Теорія різання. Навчальний посібник. – Донецьк: ДонНТУ, 2005. – 258 с.
10. Богуславов В. О. Основи технології машинобудування: навч. Посібник / В. О. Богуславов, В. І. Ципак, В. К. Яценко. – Запоріжжя: Мотор Січ, 2003. – 336 с.

9.2. Допоміжна

1. Освітньо-професійна програма «Відновлення та технічний сервіс автомобілів». Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) / Вчена рада ХНУ, протокол № 14 від 29.06.2023 р.

10. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: [https:// msn.khmnmu.edu.ua](https://msn.khmnmu.edu.ua), <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=1810>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.