МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

КАФЕДРА ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці

Physico-mechanical foundations of technological application environment in metalworking

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: вибіркова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «**Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці**»

«10» 09 2025 року. – 15 с.

Розробник:

Новошицький Антон Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці» розглянуто на засіданні кафедри Інженерної механіки та технології машинобудування.

Протокол №2 від «10» 09 2025 р.

Завідувач кафедри Михайло ТКАЧ

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного науково-навчального інституту.

Протокол №6 від «12» 09 2025 р.

Голова Сергій СЕРБІН

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці» затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол №7 від «24» 09 2025 р.

Голова НМР НУК Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1. Опис навчальної дисципліни....5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни....6
3. Передумови для вивчення дисципліни 6
4. Очікувані результати навчання....6
5. Програма навчальної дисципліни....6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування ..10
7. Форми поточного та підсумкового контролю....11
8. Критерії оцінювання результатів навчання....13
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна 14
10. Рекомендовані джерела інформації....14
ДОДАТОК....15

ВСТУП

Анотація

Успішне рішення найважливіших технічних проблем пов’язано з розвитком машинота приладобудування. Велику частку операцій в цих виробництвах складає обробка матеріалів різанням. Режими обробки постійно підвищуються, в технологічний цикл вмикається все більше спеціальних металів та сплавів, композиційних матеріалів, дуже важко підлягаючих обробці ріжучим інструментом.

У зв’язку з цим роль змащувально-охолоджуючих рідин (ЗОР) у таких процесах важко переоцінити. Без впровадження технологічних середовищ (зокрема ЗОР) недосяжними стає якість і продуктивність обробки, а іноді, ці операції стають зовсім нездійснюваними.

Розробка нових ефективних ЗОР та техніки їх впровадження – один з шляхів прискорення науково-технічного прогресу в машинобудуванні, який стимулює появу нових технічних ідей.

Дисципліна «Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці» є основою в придбанні навичок у виборі та застосовуванні сучасних ЗОР в технологічних процесах механічної обробки.

Курс призначений для студентів всіх спеціальностей.

Ключові слова: технологічне середовище; змащувально-охолоджувальна рідина, системи подачі ЗОР, активація ЗОР, оброблюваність матеріалів; стійкість ріжучого інструменту.

Abstract

The successful solution of the most important technical problems is associated with the development of mechanical and instrument-making. A large share of operations in these industries is the processing of materials by cutting. Processing modes are constantly increasing, more and more special metals and alloys, composite materials that are very difficult to process with a cutting tool are included in the technological cycle.

In this regard, the role of lubricating and cooling fluids (LCF) in such processes is difficult to overestimate. Without the introduction of technological environments (in particular, LCF), the quality and productivity of processing become unattainable, and sometimes these operations become completely impossible.

The development of new effective LCFs and techniques for their implementation is one of the ways to accelerate scientific and technological progress in mechanical engineering, which stimulates the emergence of new technical ideas.

The discipline «Physico-mechanical foundations of technological application environment in metalworking» is the basis for acquiring skills in the selection and application of modern media in technological processes of mechanical processing.

This course is designed for students of all specialties.

Keywords: methods of finding new technical solutions, heuristic techniques for eliminating technical contradictions, physical effects and phenomena, morphological analysis, brainstorming.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><th rowspan="2">Найменування показників</th><th rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</th><th colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</th></tr>
<tr><th>Денна форма навчання (ДФН)</th><th>Заочна форма навчання (ЗФН)</th></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Для всіх галузей знань</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="7">Для всіх спеціальностей</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання:
–</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>138 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4;
самостійної роботи студента– 6</td><td rowspan="3">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Індивідуальні завдання: –</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: письмова</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці» є освоєння нових прогресивних технологічних процесів виготовлення машин, підвищення їх якості та зменшення собівартості.

Вивчення впливу технологічних середовищ на різання металів, Їх складу та властивостей, технології виготовлення, способах подання в зону обробки, лушпиння та регенерації в деякій мірі забезпечує технологічну готовність підприємства до випуску виробів високого рівня при встановленому строку, обсягах випуску та витратах.

Крім того, набуті знання дозволять вирішувати складні інженерні завдання з обгрунтування прийнятих господарських рішень.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є вивчення дисциплін технологічного спрямування.

4. Очікувані результати навчання

Предметом вивчення дисципліни є аналіз питань впровадження технологічних середовищ в діючих та проектованих технологічних процесах, призначення змащувально-охолоджуючої рідини(ЗОР) при роботі на окремих верстатах, автоматичних лініях та автоматизованих ділянках, забезпечення утилізації ЗОР відповідно з вимогами екологічної безпеки.

Вивчення дисципліни формує у студента знання про склад та фізико-механічні властивості вироблюваних промисловістю технологічних середовищ, засоби та системи подання ТС в зону обробки, методи активації ЗОР, вміння вірно призначати ТС до конкретних умов механічної обробки, аналізувати ефективність використання ТС, мати уяву про перспективи розвитку механічної обробки металів за рахунок використання різноманітних сучасних ТС.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про сучасні ЗОР. Механізм впливу зовнішнього середовища при різанні металів

Тема 1. Роль обробки металів різанням в виробництві машин та механізмів. Поняття «оброблюваність», показники «оброблюваності». Їх значення при різних видах обробки.
Література: [5], с.3-7; 32-69; [4], с.8-22, [8], с.8-9, 78-95; [1], с.25-35.

Тема 2. Значення температури при визначенні оброблюваності. Місце ТС при обробці різанням. Їх технологічні функції та вплив на різні інструментальні матеріали. процесі.
Література: [1], с.40-50; [9], с.239-256; [8], с.78-95; [7], с. 161-175.

Тема 3. Основні вимоги до сучасних ЗОР. Класифікація ЗОР.
Література: [5], с.127-138; [4], с.23-76; 102-170; [8], с.79-92; [6], с.7-20; 176-177.

Тема 4. Тверді змащувальні матеріали. Пластичні змащувальні матеріали: змащувально-охолоджуючі рідини, газові середовища.
Література: [1], с.74-95; [4], с.102-170; [8], с.79-92.

Тема 5. Аналіз явищ на контактних поверхнях в зоні різання. Змінювання поверхневого шару. Механізм дії зовнішнього середовища.
Література: [5], с.159-204; [2] , с.43-60; 93-117; [9], с.118-121 .

Тема 6. Механізм проникнення зовнішнього середовища в зону різання. Методи дослідження. Зони дії мастильного матеріалу при різанні та ефект від цього(окрихчування і змащування).
Література: [1], с.58-64; [9], с.147-148; 204-206; [8], с.115-122.

Змістовий модуль 2. Явище виборчого переносу та водневого зношування при терті та різанні. Застосування хімічно-активних ЗОР

Тема 7. Аналіз впливу кисню та водню на знос ріжучого інструменту під час обробки металів. Рекомендації щодо застосування окислювальних та відновлювальних ТС. Сутність явища виборчого переносу та водневого зносу при терті та різанні.
Література: [2], с.121-155; [1], с.37-40; [3], с.13-20.

Тема 8. Механізм та умови проявлення цих явищ. Доцільність використання для поліпшення довговічності вузлів тертя та оброблюваності матеріалів різанням.
Література: [2], с.176; 267-318; ; [3], с.13-20; ; [1], с.121-129.

Тема 9. Критерії застосування кисню, як ТС.
Література: [3], с.33-46; [1], с.40-45.

Тема 10. Методи активації ЗОР, використання деяких елементів для хімічної активації середовищ.
Література: [1], с.51-63; [3], с.40-45.

Тема 11. Перспективи застосування розчинів електролітів та фарбоварів в якості присадок до ТС.
Література: [3], с.46-54; [1], с.89-95.

Тема 12. Забезпечення хімічного активування у виробничих умовах.
Література: [5], с.50-54; [1], с.130-138.

Змістовий модуль 3. Активація ТС зовнішнім енергетичним впливом. Виготовлення ТС та експлуатація систем їх подання

Тема 13. Основна мета та завдання фізичних методів активації ТС. Їх класифікація. Конструктивні особливості активаторів, їх впровадження у виробництві.
Література: [4], с.409-413; [6], с.120-122; [6], с.385-397.

Тема 14. Застосування електричної та електрохімічної активації в металообробці. Технологічні характеристики цих методів.
Література: [6], с.140-147; [1], с.101-113; [3], с.58-59.

Тема 15. Особливості виготовлення та впровадження сучасних технологічних середовищ.
Література: [4], с.167-168.

Тема 16. Сучасні проблеми якості ЗОР. Вплив якості ТС на основні показники оброблюваності матеріалів різанням.
Література: [4], с.338-363; [6], с.65-73; [1], с.140-145 .

Тема 17. Засоби ефективного подання ТС при механічній обробці на сучасному виробництві. Безпека застосування ЗОР в світі вимог сучасної екології.
Література: [4], с.385-406; [6], стр.145-160.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лек	п.р.	с.р		лек	п.р.	с.р
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Модуль 1 (М1)								
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про сучасні ЗОР. Механізм впливу зовнішнього середовища при різанні металів								
Тема 1. Роль обробки металів різанням в виробництві машин та механізмів. Поняття «оброблюваність», показники «оброблюваності». Їх значення при різних видах обробки.	6	1	–	5	7,5	0,25	0,25	7
Тема 2. Значення температури при визначенні оброблюваності. Місце ТС при обробці різанням. Їх технологічні функції та вплив на різні інструментальні матеріали. процесі	8	2	2	4	8	0,5	0,5	7
Тема 3. Основні вимоги до сучасних ЗОР. Класифікація ЗОР	8	2	2	4	7,5	0,25	0,25	7
Тема 4. Тверді змащувальні матеріали. Пластичні змащувальні матеріали: змащувально-охолоджуючі рідини, газові середовища	8	2	2	4	7	0,5	0,5	6
Тема 5. Аналіз явищ на контактних поверхнях в зоні різання. Змінювання поверхневого шару. Механізм дії зовнішнього середовища	8	2	2	4	7,5	0,25	0,25	7
Тема 6. Механізм проникнення зовнішнього середовища в зону різання. Методи дослідження. Зони дії мастильного матеріалу при різанні та ефект від цього(окрихчування і змащування)	7	1	2	4	7,5	0,25	0,25	7
Разом за змістовим модулем 1	**45**	**10**	**10**	**25**	**45**	**2**	**2**	**41**
Змістовий модуль 2. Явище виборчого переносу та водневого зношування при терті та різанні. Застосування хімічно-активних ЗОР								
Тема 7. Аналіз впливу кисню та водню на знос ріжучого інструменту під час обробки металів. Рекомендації щодо застосування окислювальних та відновлювальних ТС. Сутність явища виборчого переносу та воднего зносу при терті та різанні	11	2	2	7	10,5	0,25	0,25	10
Тема 8. Механізм та умови проявлення цих	11	2	2	7	10	0,5	0,5	9

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лек	п.р.	с.р		лек	п.р.	с.р
явищ. Доцільність використання для поліпшення довговічності вузлів тертя та оброблюваності матеріалів різанням								
Тема 9. Критерії застосування кисню, як ТС	9	1	1	7	9,5	0,25	0,25	9
Тема 10. Методи активації ЗОР, використання деяких елементів для хімічної активації середовищ	11	2	2	7	11	0,5	0,5	10
Тема 11. Перспективи застосування розчинів електролітів та фарбоварів в якості присадок до ТС	7	1	1	5	9,5	0,25	0,25	9
Тема 12. Забезпечення хімічного активування у виробничих умовах	11	2	2	7	9,5	0,25	0,25	9
Разом за змістовим модулем 2	**60**	**10**	**10**	**40**	**60**	**2**	**2**	**56**
Змістовий модуль 3. Активація ТС зовнішнім енергетичним впливом. Виготовлення ТС та експлуатація систем їх подання								
Тема 13. Основна мета та завдання фізичних методів активації ТС. Їх класифікація. Конструктивні особливості активаторів, їх впровадження у виробництві	9	2	2	5	9,8	0,4	0,4	9
Тема 14. Застосування електричної та електрохімічної активації в металообробці. Технологічні характеристики цих методів	9	2	2	5	8,8	0,4	0,4	8
Тема 15. Особливості виготовлення та впровадження сучасних технологічних середовищ	9	2	2	5	8,8	0,4	0,4	8
Тема 16. Сучасні проблеми якості ЗОР. Вплив якості ТС на основні показники оброблюваності матеріалів різанням.	9	2	2	5	8,8	0,4	0,4	8
Тема 17. Засоби ефективного подання ТС при механічній обробці на сучасному виробництві. Безпека застосування ЗОР в світі вимог сучасної екології	9	2	2	5	8,8	0,4	0,4	8
Разом за змістовим модулем 3	**45**	**10**	**10**	**25**	**45**	**2**	**2**	**41**
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**90**	**150**	**6**	**6**	**138**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Вплив ЗОР на стійкість інструменту, знос, шорсткість обробленої поверхні, топографію інструменту	6	2
2.	Явище виборчого переносу при терті та різанні. Сутність явища. Роль зовнішнього середовища	6	1
3.	Водопідготування та розбавлення компонентів ЗОР. Основні методи та пристрої	6	1
4.	Визначення економічної ефективності від впровадження нових ЗОР для механічної обробки матеріалів	6	1
5.	Знешкоджування та переробка ТС (схеми, установки, режими праці). Охорона праці та техніка безпеки при роботі з технологічними середовищами	6	1
	Разом	**30**	**6**

Самостійна робота

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Підготовка до лекцій	15	15
2.	Підготовка до практичних робіт	15	15
3.	Підготовка, оформлення та захист практичних робіт	24	24
4.	Підготовка до контрольних робіт	18	–
5.	Підготовка та оформлення конспекту	–	48
6.	Підготовка до заліку	18	36
	Разом	**90**	**138**

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачене навчальним планом.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання: робота з літературою; пояснення; демонстрування; лекція; бесіда; ілюстрування; практична робота; інструктаж; фронтальне опитування.

Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування:

- залік;
- контрольні роботи;
- захист практичних робіт;
- конспект лекцій.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати **60 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (виконання та захист практичних робіт і виконання контрольних робіт за матеріалами лекцій для студентів денної форми навчання; виконання та захист практичних робіт і підготовка конспекту лекцій для студентів заочної форми навчання).

Для студентів денної форми навчання поточний контроль включає оцінювання виконання та захист практичних робіт, виконання трьох контрольних робіт за матеріалами тем лекцій Т1 – Т6, Т7 – Т12, Т13 – Т17. Студенти виконують та захищають практичні роботи у встановлені терміни. Максимальна кількість балів за кожну тему практичної роботи становить 6 бали з урахуванням правильності та якості оформлення звіту, коректності рішень та відображення отриманих результатів, а також відповідей на контрольні запитання. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 практичних робіт по 6 бали). Студенти денної форми навчання виконують три контрольні роботи за матеріалами тем лекцій Т1 – Т6, Т7 – Т12, Т13 – Т17. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (3 контрольні роботи по 10 балів). Кожна контрольна робота включає два питання ($2 * 5$ бали = 10 балів). Тривалість виконання роботи 60 хв.

Студенти заочної форми навчання виконують та захищають практичні роботи та мають підготувати конспект лекцій за темами дисципліни. Максимальна оцінка студента за практичні роботи 26 балів (5 практичних робіт по 5,2 бали). Максимальна оцінка студента за конспект лекцій 34 бали (17 тем по 2 бали).

Студенти денної та заочної форм навчання складають заключний залік. Питома вага заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Залік проводиться в письмовій формі. Заліковий білет включає **4 питання**. Максимальна кількість балів, яку набирає студент за відповідь на одне питання – 10 балів.

Право здавати заключний залік дається студенту, який з кожного виду поточного модульного контролю набирає не менше 60% від максимальної кількості балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку. Якщо сумарна кількість балів з поточного модульного контролю становить менше 60%, студент має повторно виконати практичні або контрольні роботи.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання практичних робіт
5…6	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу самостійно в повному обсязі; звіт відповідає встановленим вимогам.
3…4	Робота виконана у встановлений термін або з незначним запізненням. Студент виконує практичну роботу самостійно або з незначною підказкою викладача; звіт містить неточності у розрахунках.
1…2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу після консультацій з викладачем; звіт містить значні неточності у розрахунках та помилки.
0	Студент не виконує завдання.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми для денної форми навчання 30 балів (5 практичних робіт по 6 балів), для заочної форми навчання 26 балів (5 практичних робіт по 5,2 бали)

Кількість балів	Критерії оцінювання контрольних робіт
9..10	Контрольна робота виконана у встановлений термін без помилок або з незначною помилкою. Відповіді на питання правильні, повні, логічні, містять аналіз, систематизацію, узагальнення, аргументовані висновки.
7…8	Контрольна робота виконана у встановлений термін з декількома незначними помилками. Відповіді на питання переважно правильні та повні.
5…6	Контрольна робота виконана у встановлений термін зі значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно правильні.
3…4	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів з однією грубою помилкою та значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
0…2	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів зі значною кількістю грубих помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
	Максимальна оцінка студента очної форм навчання за даний компонент програми 30 балів (3 контрольні роботи по 10 балів).

Кількість балів	Критерії оцінювання конспекту лекцій
2	Питання лекційної теми розкриті повністю, матеріал конспекту лекції містить відповідні ілюстративні матеріали: рисунки, схеми, таблиці.
1,5	Питання лекційної теми, в більшості, розкриті повністю, матеріал конспекту лекції містить більшість відповідних ілюстративних матеріалів: рисунків, схем, таблиць.
1	Питання лекційної теми, в більшості, розкриті не повністю та/або матеріал конспекту лекції не містить відповідні ілюстративні матеріали: рисунки, схеми, таблиці.
0	Питання більшості лекцій теми не розкриті.
	Максимальна оцінка студента заочної форми навчання за даний компонент програми 34 бали (*17 тем по 2 бали*).

Кількість балів	Критерії оцінювання заліку
9..10	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними поясненнями та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки.
7…8	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними поясненнями та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок.
5…6	Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними поясненнями та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок.
3…4	Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними поясненнями та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
0…2	Відповідь на питання неповна або відсутня, не підтверджена відповідними поясненнями та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (*4 питання по 10 балів*).

Поточний модульний контроль

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання та захист практичних робіт	5*6 балів = 30	5*5,2 балів = 26
Контрольні роботи	3*10 балів = 30	–
Конспект лекцій	–	17*2 балів = 34
Всього	**60**	**60**

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1 – Т3	Практична робота №1	6
	Т4 – Т6	Практична робота №2	6
ЗМ 2	Т7 – Т9	Практична робота №3	6
	Т10 – Т12	Практична робота №4	6
ЗМ 3	Т13 – Т17	Практична робота №5	6
ЗМ 1	Т1 – Т6	Контрольна робота №1	10
ЗМ 2	Т7 – Т12	Контрольна робота №2	10
ЗМ 3	Т13 – Т17	Контрольна робота №3	10
Підсумковий контроль		Залік	40
Сума			**100**

		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1	Практична робота №1	5,2
	Т2	Практична робота №2	5,2
ЗМ 2	Т3	Практична робота №3	5,2
	Т4	Практична робота №4	5,2
ЗМ 3	Т5	Практична робота №5	5,2
ЗМ 1	Т1	Конспект лекції	2
	Т2	Конспект лекції	2
	Т3	Конспект лекції	2
	Т4	Конспект лекції	2
	Т5	Конспект лекції	2
	Т6	Конспект лекції	2
ЗМ 2	Т7	Конспект лекції	2
	Т8	Конспект лекції	2
	Т9	Конспект лекції	2
	Т10	Конспект лекції	2
	Т11	Конспект лекції	2
	Т12	Конспект лекції	2

		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 3	Т13	Конспект лекції	2
	Т14	Конспект лекції	2
	Т15	Конспект лекції	2
	Т16	Конспект лекції	2
	Т17	Конспект лекції	2
Підсумковий контроль		Залік	40
Сума			**100**

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

У якості наочного матеріалу під час лекційних та практичних робіт використовуються мультимедійні презентації, схеми, робочі креслення вузлів та деталей, проспекти фірм-виробників, довідники, зразки деталей та вузлів тощо.

Для поглиблення вивчення дисципліни рекомендується систематичне опрацьовування вітчизняних та закордонних фахових журналів (паперових та електронних). Для ознайомлення з новітніми методиками та технологіями рекомендується відвідування машинобудівних підприємств.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання практичних робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Шумілов О.П. Проблеми оброблювання матеріалів суднового машинобудування: Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2017. – 156 с.
2. Гаркунов Д.М. Триботехніка. – К.: Наукова думка, 2015. – 424 с.
3. Латишев В.М. Підвищення ефективності ЗОР. – К.: Наукова думка, 2014. – 64 с.
4. Змащувально-охолоджуючі технологічні середовища для обробки металів різанням: Довідник/Під заг.ред.С.Г.Єнгеліса, Е.М.Берлінера. – 2-е вид.перероб. та доп. – К.: Техніка, 2015. – 496 с.
5. Лолидзе М.М. Міцність та зносотривкість ріжучого інструменту. - 2-е вид.перероб. та доп. – К.: Наукова думка, 2022. – 320 с.
6. Худобін Л.В, Бердичевський Е.Г. Техніка застосування змащувально-охолоджуючих засобів в металообробці. – К.: Техніка, 2017. – 190 с.

Допоміжна література

1. Von Prof. Dr.sc.tech.Dr.rer.nat. Gottlib Polzer und Prof.Dr.-Ing.Franz Meiβner Ingenienr hochschulc ZwieKan Grundlagen zu Reibungunc verschleiβ VEB Deutscher verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig.
2. EJ.A. Armarego, R.H.Brown. The machinund jf Metals. Prentice – Hall. Inc.
3. E.M.Trent Nhe machinund jf metals. Prentice – Hall. Inc.

ДОДАТОК

Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни «Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці»

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Разом		

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Разом		

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Фізико-механічні основи застосування технологічних середовищ у металообробці» розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Протокол №___ від «___»_____20 р.

Завідувач кафедри _____ Михайло ТКАЧ