

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут
(повна назва підрозділу)

Інженерної механіки та технології машинобудування
(повна назва кафедри)

Код РПНД Т72716



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Електрофізичні та електрохімічні методи обробки

Electrophysical and electrochemical methods of processing

рівень вищої освіти

бакалаврський

тип дисципліни

обов'язкова

мова(и) викладання

українська

Освітня програма «Технології машинобудування»
Спеціальність 131 «Прикладна механіка»
Галузь знань 13 «Механічна інженерія»

Робоча програма навчальної дисципліни « **Електрофізичні та електрохімічні методи обробки** » є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань **13 «Механічна інженерія»** спеціальності **131 «Прикладна механіка»**, освітня програма «**Технології машинобудування**»

" 8 " 04 2024 року. 15 с.

Розробник: Ніколаєв Олександр Львович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електрофізичні та електрохімічні методи обробки» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Технології машинобудування» Поліщук Віталій Анатолійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Гарант освітньої програми  В.А. Поліщук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електрофізичні та електрохімічні методи обробки» розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол № 8/1 від «08» 04 20 р.

Завідувач кафедри  М.Р. Ткач

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електрофізичні та електрохімічні методи обробки» розглянуто методичною Радою Машинобудівного науково-навчального інституту

Протокол № 1 від «12» квітня 2024р.

Голова  Сербін С.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електрофізичні та електрохімічні методи обробки» погоджено з навчальним відділом

Начальник навчального відділу

 Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Електрофізичні та електрохімічні методи обробки» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № від « » 20 р.

Голова НМР НУК

 Слободян С.О.

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.....	9
7. Форми поточного та підсумкового контролю	9
8. Критерії оцінювання результатів навчання	12
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	13
10. Рекомендовані джерела інформації	13
Додаток	15

ВСТУП

Анотація

Розвиток науки і техніки, постійне удосконалення технологій машинобудування вимагають високоякісної підготовки бакалаврів інженерної механіки.

Важлива роль у підготовці бакалаврів інженерної механіки відводиться дисципліні « Електрофізичні та електрохімічні методи обробки ».

Дисципліна « Електрофізичні та електрохімічні методи обробки » є обов'язковою дисципліною підготовки бакалавра інженерної механіки відповідно до освітньо-професійної програми «Технологія машинобудування» галузі знань № 13 «Механічна інженерія» спеціальності № 131 «Прикладна механіка».

Вивчення цієї дисципліни повністю забезпечує теоретичне та практичне освоєння студентами основ високоефективних методів обробки машинобудівних матеріалів електричним струмом, плазмою, електронним та лазерним променем, ультразвуком і магнітним полем.

Ключові слова: технологія машинобудування; електрофізичні та електрохімічні методи обробки; механічна обробка; технологічна документація.

Abstract

The development of science and technology, the constant improvement of mechanical engineering technologies require high-quality training for bachelors of mechanical engineering.

An important role in the preparation of bachelors of mechanical engineering is given to the discipline "Electrophysical and electrochemical methods of processing".

The discipline "Electrophysical and electrochemical methods of processing" is a mandatory discipline for the bachelor's degree in mechanical engineering in accordance with the educational and professional program "Mechanical Engineering Technology" in the field of knowledge No. 13 "Mechanical Engineering" specialty No. 131 "Applied Mechanics"

The study of this discipline fully provides theoretical and practical development by students of the basics of highly efficient methods of processing machine-building materials with electric current, plasma, electron and laser beams, ultrasound and magnetic field.

Keywords: engineering technology; electrophysical and electrochemical processing methods; tooling; technological documentation.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»	Обов’язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність: 131 «Прикладна механіка» Освітня програма: «Технології машинобудування»	Семестр	
Індивідуальне завдання: розрахунково-графічна робота		8-й	8-й
Загальна кількість годин – 90		Лекції	
		30 год.	3 год.
		Практичні	
		15 год.	3 год.
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3		Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота
	45 год.		84 год.
	Індивідуальне завдання		
	Вид контролю: залік		
		Форма контролю: письмова	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни « Електрофізичні та електрохімічні методи обробки » є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук

ФК16. Здатність розробляти технологічні процеси на базі новітніх та інноваційних технологій, обирати для їх реалізації необхідне обладнання та інструмент, розраховувати режими різання та норми часу

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: технологія машинобудування, теоретичні основи технології виготовлення деталей машин, взаємозамінність стандартизація та технічні вимірювання

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

РН9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

РН17. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування та експлуатації обладнання, технологічної оснастки та інструменту для реалізації традиційних і прогресивних технологій

РН18. Знати і розуміти основи фізико- та хіміко-технічних процесів прогресивних технологій.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальна характеристика ЕФО ЕХМО. Електричні методи обробки матеріалів.

Тема 1. Суть, значення і класифікація ЕФЕХМО. Електроерозійна обробка (ЕЕО) матеріалів. Схеми та фізика процесу.

Література: [1] стр. 113-122, 158-172; [2] стр. 10-42.

Тема 2. Технологічні показники ЕЕО. Технологічне використання електроіскрового та електроімпульсного режимів обробки. Інструмент, обладнання та техніка безпеки (ТБ).

Література: [1] стр. 16-26; [2] стр. 42-79.

Тема 3. Електрохімічна обробка (ЕХО) матеріалів. Схеми, теоретичні основи та технологічні показники процесу ЕХО. Інструмент, обладнання та ТБ.

Література: [1] стр. 54-61; [2] стр. 94-101.

Змістовий модуль 2. Обробка матеріалів електронним променем. Основні технологічні процеси обробки. Обладнання та його техніка безпеки

Тема 4. Обробка матеріалів електронним променем. Основні технологічні процеси обробки. Обладнання та його техніка безпеки.

Література: [1], 93-104; [2] стр. 155-181.

Тема 5. Обробка лазерним променем. Фізичні основи процесу взаємодії лазерного променя з речовиною. Технології лазерної обробки.

Література: [1], 241-253; [2] стр. 219-234.

Тема 6. Технологічне використання плазми. Плазмові джерела енергії. Технологічні процеси плазмової обробки. Обладнання і техніка безпеки.

Література: [1], 172-195; [2] стр. 234-253.

Тема 7. Ультразвукова обробка (УЗО) матеріалів. Схеми, фізичні основи та технологічні показники УЗО. Основні технології УЗО.

Література: [1], 241-253; [2] стр. 219-234.

Тема 8. Фізичні основи та класифікація способів електровибухової обробки. Технології електровибухової обробки. Магнітоімпульсне формоутворення. Основні схеми обробки типових деталей. Обладнання та техніка безпеки. Комбіновані методи обробки та їх технологічні показники.

Література: [1], 270-273; [2] стр. 252-264.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р		лек	пр	лаб	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 (М1)										
Змістовий модуль 1. . Загальна характеристика ЕФО ЕХМО. Електричні методи обробки										
Тема 1. Суть, значення і класифікація ЕФЕ-ХМО. Електроерозійна обробка (ЕЕО) матеріалів. Схеми та фізика процесу	8	4	2		2	6				6
Тема 2. Технологічні показники ЕЕО. Технологічне використання електроіскрового та електроімпульсного режимів обробки. Інструмент, обладнання та техніка безпеки (ТБ).	11	4	4		3	12	1	1		10
Тема 3. Електрохімічна обробка (ЕХО) матеріалів. Схеми, теоретичні основи та технологічні показники процесу ЕХО. Інструмент, обладнання та ТБ	11	4	4		3	12	1	1		10
Разом за змістовим модулем 1	30	12	10		8	30	2	2		26
Змістовий модуль 2. Обробка матеріалів електронним променем. Основні технологічні процеси обробки. Обладнання та його техніка безпеки										
Тема 4. Обробка матеріалів електронним променем. Основні технологічні процеси обробки. Обладнання, техніка безпеки	12	4			8	12				12
Тема 5. Обробка лазерним променем. Фізичні основи процесу. Технології лазерної обробки.	12	4	2		6	12				12
Тема 6. Технологічне використання плазми. Плазмові джерела енергії. Технологічні процеси плазмової обробки. Обладнання і ТБ	12	4			8	12				12
Тема 7. Ультразвукова обробка (УЗО). Схеми, фізичні основи та технологічні показники УЗО. Основні технології УЗО.	14	4	3		7	12	1	1		10
Тема 8. Фізичні основи та класифікація способів та технології електровибухової обробки. Магнітоімпульсне формоутворення. Основні схеми обробки типових деталей. Обладнання та техніка безпеки. Комбіновані методи обробки, їх технологічні показники	10	2			8	12				12
Разом за змістовим модулем 2	60	18	5		37	60	1	1		58
Разом за курсом	90	30	15		45	90	3	3		84

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вибір і обґрунтування методу електричної обробки поверхні деталі	2	
2	Розробка операційної технології електроерозійної обробки	2	1
3	Розробка операційної технології електрохімічної обробки	2	1
4	Технологічні процеси обробки електронним променем Технології лазерної обробки	4	
5	Технологічне використання плазми. Ультразвукова обробка матеріалів	3	1
	Разом	15	3

Самостійна робота Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	10	23
3	Підготовка до практичних занять	10	23
4	Підготовка до контрольної роботи	10	23
5	Підготовка до заліку	15	15
	Разом	45	84

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 оцінювання та методами демонстрування результатів навчання:
екзамен;
контрольна робота;
конспект лекцій;
завдання на лабораторному обладнанні.

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 іспиту. 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 1-го та 2-го змістових модулів 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 захисту практичних робіт та виконання контрольних робіт за матеріалами 1-го та 2-

го змістових модулів. Студенти виконують та захищають практичні роботи у встановлені терміни. Максимальна кількість балів за кожну практичну роботу становить 6 балів з урахуванням правильності та якості оформлення звіту, обробки результатів дослідів та висновків, а також відповідей на контрольні запитання. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 робіт по 6 балів). Студенти денної форми навчання виконують дві контрольні роботи за матеріалами 1-го та 2-го змістових модулів. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (2 контрольні роботи по 15 балів). Кожна контрольна робота включає два питання (7+8 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 30 балів (3 робіт по 10 балів). Максимальна оцінка студента за конспект лекцій 30 балів (5 тем по 6 балів).

Студенти денної та заочної форми навчання складають заключний залік. Питома вага заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. залік проводиться в письмовій формі. Білет включає **4 питання**. Максимальна кількість балів, яку набирає студент за відповідь на одне питання – 8 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 лабораторні та 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 занять
6	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу самостійно згідно методичних вказівок; чітко формулює мету роботи та основні положення теорії; застосовує коректні методи обробки отриманих результатів та комп'ютерні програми; у висновках надає коректну інтерпретацію результатів; звіт відповідає вимогам до оформлення практичних робіт. Студент правильно відповідає на 90...100 % контрольних запитань.
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно методичних вказівок, іноді після консультацій викладача; правильно формулює мету роботи та основні положення теорії; в цілому правильно складає звіт та робить висновки; відповідає на 74...89 % контрольних запитань.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно методичних вказівок, складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки; відповідає на 60...73 % контрольних запитань.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу після консультацій викладача; складає звіт, що містить значні неточності у висновках та помилки; відповідає на 35...59 % контрольних запитань.
0...2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу після консультацій викладача; складає звіт, що містить значні неточності у висновках та помилки; відповідає менше ніж на 35% контрольних запитань.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 робіт по 6 балів).

Кількість балів	Критерії оцінювання контрольних робіт
14...15	Контрольна робота виконана у встановлений термін без помилок або з незначною помилкою. Відповіді на питання правильні, повні, логічні, містять аналіз, систематизацію, узагальнення, аргументовані висновки.
12...13	Контрольна робота виконана у встановлений термін з декількома незначними помилками. Відповіді на питання переважно правильні та повні.
8...11	Контрольна робота виконана у встановлений термін зі значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно правильні.
5...7	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів з однією грубою помилкою та значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
0...4	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів зі значною кількістю грубих помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (2 контрольні роботи по 15 балів).</i>
Кількість балів	Критерії оцінювання конспекту лекцій
6	Питання лекцій теми розкриті повністю, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули.
5	Питання більшості лекцій теми розкриті повністю, але деякі потребують допрацювання, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули.
4	Питання значної кількості лекцій теми розкриті не повністю і потребують допрацювання, деякі лекції не містять відповідні рисунки, таблиці й формули.
3	Питання більшості лекцій теми розкриті не повністю і потребують допрацювання, а лекції не містять відповідні рисунки, таблиці й формули.
0...2	Питання більшості лекцій теми не розкриті.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 тем по 6 балів).</i>
Кількість балів	Критерії оцінювання заліку
10	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки.
8...9	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок.
6...7	Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок.
3...5	Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
0...2	Відповідь на питання неповна або відсутня, не підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (4 питання по 10 балів).</i>

Поточний модульний контроль

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання та захист практичних робіт	5*6 балів = 30	3*10 балів = 30
Контрольна робота	2*15 балів = 30	—
Конспект лекцій	—	5*6 балів = 30
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Практична робота №1	6
	T2	Практична робота №2	6
	T3	Практична робота №3	6
ЗМ 2	T4	Практична робота №4	6
	T5	Практична робота №5	6
ЗМ 1		Контрольна робота №1	15
ЗМ 2		Контрольна робота №2	15
Підсумковий контроль		Залік	40
Сума			100

		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T2	Практична робота №2	10
	T3	Практична робота №3	10
ЗМ 2	T5	Практична робота №5	10
ЗМ 1	T1	Конспект лекцій	6
	T2	Конспект лекцій	6
	T3	Конспект лекцій	6
ЗМ 2	T4	Конспект лекцій	6

	T5	Конспект лекцій	6
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 робочі креслення деталей, плакати, ГОСТ, ОСТ, ДСТУ, керуючі документи, проспекти фірм-виробників обладнання ЕФХМО, довідники, зразки деталей та інструменту.

Для поглиблення вивчення дисципліни рекомендується систематичне опрацювання фахових журналів: “Металобработка”, “Двигатель”, “Инструмент, технология, оборудование”, а також закордонних фахових журналів. Для ознайомлення з новітніми зразками обладнання з ЧПУ рекомендуються екскурсії до машинобудівних підприємств, та виконання пошуку в інтернеті.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуального завдання слід проводити групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час проведення контрольних заходів рівень застосування матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом проведення модульної контрольної роботи (МКР) та захисту практичних робіт.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Технологічне забезпечення якості продукції машинобудування / Є.А. Фролов, С.І. Кравченко, С.В. Попов, С.М. Гнітько. Полтава, 2019. 204 с.
2. Горбатюк Є.О., Мазур М.П. Технологія машинобудування. – Львів «Новий Світ – 2000», 2009. – 358 с.
3. Григурко І.О., Брендуля М.Ф., Доценко С.М., Технологія обробки типових деталей (курсове проектування) Львів «Новий Світ–2000» 2006р – 576 с.
4. Григурко І.О., Брендуля М.Ф., Доценко С.М. Технологія обробки типових деталей. (практикум) Львів. Новий Світ – 2000. 2010-472с.
5. Григурко І.О., Брендуля М.Ф., Доценко С.М. Технологія машинобудування(дипломне проектування) Львів. Новий Світ – 2000. 2010-132с.
6. Теоретичні основи технології машинобудування. Медвідь М.В., Шабайкович В.А ВО «Вища школа», 1996, 299с.

Допоміжна література

7. Руденко П.О., Харламов Ю.О., Шустик О.Г. Вибір, проектування і виробництво заготовок деталей машин. - К.: Вища шк., 1993.-288 с.
8. Роров А. А. FoxPro 2.5/2.6 - М.: Калашников и К, 1997. - 659 с.

11. Інформаційні ресурси в інтернет

Alfa Laval Aalborg Industries [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. aalborg-industries. com / marine boilers](http://www.aalborg-industries.com/marine-boilers).

Greens Power Ltd: Marine boilers / HRSGs for FPSO Applications [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. greenspower. co. uk](http://www.greenspower.co.uk).

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. mhi – global. com](http://www.mhi-global.com).

Osaka Boiler Co., Ltd [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. osaka boiler. co. jp](http://www.osaka-boiler.co.jp).

SAACKЕ GmbH [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. saacke. com/products/marine-boilers](http://www.saacke.com/products/marine-boilers).

ДОДАТОК

**Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни
«Електрофізичні та електрохімічні методи обробки»**

Теми лекцій

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

Теми практичних занять

[illegible]

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Електрофізичні та електрохімічні методи обробки» розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол № _____ від « _____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри М.Р. Ткач

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Електрофізичні та електрохімічні методи обробки» узгоджено з гарантом освітньої програми.
Гарант освітньої програми «Технології машинобудування» Поліщук Віталій Анатолійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Гарант освітньої програми В.А. Поліщук