

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О. М. БЕКЕТОВА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ В ДИЗАЙНІ

вид дисципліни, шифр за ОП	<i>обов'язкова, ОК 18</i>
семестр	<i>4</i>
кількість кредитів ЄКТС	<i>5</i>
форма підсумкового контролю	<i>іспит</i>
мова викладання, навчання та оцінювання	<i>українська</i>
кафедра	<i>Матеріалознавства та інженерії композитних конструкцій</i>

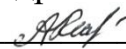
для здобувачів вищої освіти:

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
галузь знань	<i>02 Культура і мистецтво</i>
спеціальність	<i>022 Дизайн</i>
освітня програма	<i>Дизайн</i>
форма навчання	<i>денна</i>

2024 – 2025 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Розробники:

Андрій КОНДРАТЬЄВ, д.т.н., професор, завідувач кафедри матеріалознавства та інженерії композитних конструкцій



підпис

Робочу програму схвалено **на засіданні** кафедри матеріалознавства та інженерії композитних конструкцій

Протокол № 17 від « 18 » грудня 2024 року

**Робоча програма навчальної дисципліни відповідає освітній програмі:
освітньо-професійній програмі «Дизайн»**

Гарант освітньої програми

Наталія ВЕРГУНОВА, кандидат мистецтвознавства, доцент, завідувач кафедри дизайну та 3D моделювання



підпис

Заступник директор ННІ АДОМ

Світлана ЧЕПУРНА, доцент, кандидат технічних наук,
доцент кафедри міського будівництва



підпис

1. Мета дисципліни

Мета навчальної дисципліни – загальна підготовка майбутнього спеціаліста в галузі дизайну, формування у студентів базових знань про традиційні та інноваційні матеріали та технологічні процеси, які застосовуються в дизайні та у проектуванні об'єктів з високими споживчими властивостями в промисловій та побутовій сферах життєдіяльності.

2. Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна спирається на базові знання повної загальної середньої освіти з курсів фізики та хімії.

3. Результати навчання

Програмний результат навчання	Методи навчання	Форма оцінювання	Результат навчання за дисципліною
ПРН 1. Застосовувати набуті знання і розуміння предметної області та сфери професійної діяльності у практичних ситуаціях.	• словесні (розповідь-пояснення, лекція) • наочні (ілюстрація, демонстрація) • практичні (завдання, доповіді, презентації)	Методи поточного контролю: - усне опитування; - практична перевірка умінь і навичок - тестування. Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться письмово, або дистанційно за контрольними тестами.	ПРН 1.1 Вміти використовувати знання про матеріали, що використовують у дизайні. ПРН 1.2 Вміти поширювати нові матеріали і технології у дизайні з максимальним підвищенням їх рентабельності.
ПРН 3. Збирати та аналізувати інформацію для обґрунтування дизайнерського проекту, застосовувати теорію і методику дизайну, фахову термінологію (за професійним спрямуванням), основи наукових досліджень.	• словесні (розповідь-пояснення, лекція) • наочні (ілюстрація, демонстрація) • практичні (завдання, доповіді, презентації)	Методи поточного контролю: - усне опитування; - практична перевірка умінь і навичок - тестування. Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться письмово, або дистанційно за контрольними тестами.	ПРН 3.1 Знати базову термінологію та ключові теоретичні поняття матеріалів та технологій у дизайні. ПРН 3.2 Вміти збирати та обробляти інформацію з різних джерел про матеріали та технології
ПРН 11.	• словесні (роз-	Методи поточного	ПРН 11.1 Вміти

Розробляти композиційне вирішення об'єктів дизайну у відповідних техниках і матеріалах.	повідь- пояснення, лекція) • наочні (ілюстрація, демонстрація) • практичні (завдання, доповіді, презентації)	контролю: - усне опитування; - практична перевірка умінь і навичок - тестування. Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться письмово, або дистанційно за контрольними тестами.	впроваджувати різні технології для відповідних матеріалів ПРН 11.2 Знати основні тенденції розвитку матеріалів і технології у дизайні.
ПРН 16. Враховувати властивості матеріалів та конструктивних побудов, застосовувати новітні технології у професійній діяльності.	• словесні (розповідь-пояснення, лекція) • наочні (ілюстрація, демонстрація) • практичні (завдання, доповіді, презентації)	Методи поточного контролю: - усне опитування; - практична перевірка умінь і навичок - тестування. Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться письмово, або дистанційно за контрольними тестами.	ПРН 16.1 Знати основні види матеріалів та перспективні технології, що застосовуються в дизайні. ПРН 16.2 Вміти ефективно використовувати інноваційні матеріали і технології у проектно-художній діяльності ПРН 16.3 Надавати перевагу прогресивним матеріалам, які знижують матеріаломісткість конструкцій, забезпечуючи потрібні дизайнерські властивості.

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Матеріали і технології в дизайні

Змістовий модуль 1 Традиційні матеріали і технології в дизайні

Наведено класифікацію та особливості матеріалів, які застосовуються в дизайні. Розглянуто основні властивості, які характеризують матеріали та надано порівняння матеріалів за їхніми властивостями. Студенти ознайомлюються з основними характеристиками матеріалів та методиками їх визначення. Розглянуті методи визначення густини, міцності та твердість. Особливості проведення випробувань для різних матеріалів. Розглянуто основні властивості та особливості застосування в деяких базових металів та сплавів в галузі дизайну. Крім того, розглянуто переваги й недоліки застосування металевих матеріалів в

промисловому дизайні. Розглянуто основні властивості та можливості застосування природних кам'яних та керамічних матеріалів. Наведено властивості та можливості застосування дерев'яних матеріалів у дизайні. Дані рекомендації щодо використання матеріалів з урахуванням їх властивостей.

Змістовий модуль 2 Інноваційні матеріали в дизайні.

Розглянуто окремі групи полімерних матеріалів (пластмаси, гуми, лакофарбові матеріали, клеї та герметики) та їх можливе застосування. Наведено класифікацію композитів та розглянуто їх особливості, зокрема: композити з матрицею, керамічною та полімерною матрицями. Розглянуто композити з можливістю використання природної сировини. Дані рекомендації щодо застосуванні композитів у різних сферах.

Змістовий модуль 3 Інноваційні технології в дизайні.

Розглянуто основні технологічні процеси, які застосовуються у виробництві виробів із традиційних та інноваційних матеріалів. Надано рекомендації щодо доцільності вибору того чи іншої технології виробництва в окремому випадку. Розглянуто основні методики виробництва з пластмас, застосування лакофарбових матеріалів та клеєних з'єднань у дизайні. Крім того, розглянуто основні технології виробництва композитних конструкцій та їх особливості. Проаналізовано види механічної обробки композитних виробів.

5. Структура навчальної дисципліни і розподіл часу

Змістові модулі	Кількість годин				
	усього	лек.	практ.	лаб.	сам. роб.
МОДУЛЬ 1.	150	32	48	-	70
Змістовий модуль 1	45	12	20	-	13
Змістовий модуль 2	45	10	16	-	19
Змістовий модуль 3	45	10	12	-	23
Підсумковий контроль	15	-	-	-	15

6. Теми лекцій

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. Годин
Змістовий модуль 1 <i>Традиційні матеріали і технології в дизайні</i>		
Тема 1. Введення до дисципліни «Матеріали і технології в дизайні». Основні класи матеріалів. Види вимог, які висуваються до матеріалів.	Загальні засади та структура дисципліни «Матеріали і технології в дизайні». Системи класифікації матеріалів. Характеристика основних груп матеріалів, їх особливості. Можливості застосування матеріалів в дизайні. Технічні, технологічні та експлуатаційні вимоги до матеріалів. Раціональний підхід до вибору матеріалу в залежності від вимог.	2
Тема 2. Види навантаження матеріалів. Методи визначення властивостей матеріалів.	Основні види навантаження матеріалів в процесі експлуатації. Методи визначення основних характеристик матеріалів. Визначення фізико-механічних, теплофізичних характеристик матеріалів.	2
Тема 3. Метали та сплави. Чавуни та сталі.	Поняття про сплави. Основні метали та сплави, які застосовуються в дизайні. Характеристики, особливості та технологічні процеси застосування чавунів та сталей у дизайні.	2
Тема 4. Кольорові метали та сплави на їх основі.	Характеристики та особливості застосування міді та сплавів на основі міді у дизайні. Характеристики та особливості застосування міді та сплавів на основі міді у дизайні. Характеристики та особливості застосування алюмінієвих сплавів у дизайні. Застосування благородних металів у дизайні. Технологічні процеси, які застосовуються при виробництві виробів з кольорових металів й сплавів.	2
Тема 5. Природні кам'яні та керамічні матеріали.	Властивості та застосування природних кам'яних та керамічних матеріалів. Особливості природних кам'яних та керамічних матеріалів. Технологічні процеси, які застосовуються у виробництві виробів з природного каміння (різання, свердління, точіння, фрезерування тощо).	2

Тема 6. Дерев'яні матеріали та вироби.	Властивості та особливості застосування дерев'яних матеріалів. Технологічні процеси, які застосовуються у виробництві виробів з деревини (різання, свердління, точіння, фрезерування тощо).	2
Змістовий модуль 2 <i>Інноваційні матеріали в дизайні</i>		
Тема 7. Неметалеві матеріали на полімерній основі.	Властивості та застосування термопластичних та термореактивних матеріалів. Особливості пластмас на термопластичній та термореактивній основі.	2
Тема 8. Гуми, лакофарбові матеріали та клеї.	Властивості та застосування гум. Види лакофарбових матеріалів, їх склад та застосування. Склад, властивості та сфери застосування клеїв.	2
Тема 9. Композити.	Поняття про композити. Складові композитів. Класифікація композитів. Характеристика та застосування композитних конструкцій в дизайні.	2
Тема 10. Армуючий матеріал композитів.	Армуючий матеріал композитів. Види армуючих матеріалів. Особливості та застосування армуючих матеріалів.	2
Тема 11. Матричний матеріал композитів	Матричний матеріал композитів. Види матричних матеріалів. Особливості та застосування матричних матеріалів.	2
Змістовий модуль 3 <i>Інноваційні технології в дизайні</i>		
Тема 12. Основі технології виробництва та обробка пластмас.	Технологічні процеси, які застосовуються у виробництві пластмасових виробів (лиття, штампування, зварювання тощо). Види механічної обробки пластмас. Технологічні параметри виробництва.	2
Тема 13. Основі технології виробництва композитів.	Технологічні процеси, які застосовуються у виробництві композитів. Допоміжні та основні процеси. Основні технологічні процеси у виробництві композитів (викладання, намотування, напилення, вакуумне просочення).	6
Тема 14. Механічна обробка та ремонт композитів..	Види механічної обробки композитів. Технологічні параметри механічної обробки. Ремонт композитів.	2

7. Теми практичних занять

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
Змістовий модуль 1 <i>Традиційні матеріали і технології в дизайні</i>		
Тема 1. Ознайомлення з різними типами матеріалів.	Ознайомлення з різними типами матеріалів. Метали та сплави. Неметалеві полімерні матеріали. Природні кам'яні та керамічні матеріали. Дерев'яні матеріали.	2
Тема 2. Методи визначення характеристик матеріалів.	Методи визначення характеристик матеріалів при різних видах навантаження. Аналіз характеру руйнування.	2
Тема 3. Визначення густини металів та сплавів.	Методи визначення густини металів. Розрахунок густини металів. Визначення металів за результатами розрахунку густини.	2
Тема 4. Визначення твердості металів та сплавів.	Визначення твердості металів і сплавів за методом Брінелля. Визначення твердості металів і сплавів за методом Роквелла. Порівняння результатів випробувань між собою.	2
Тема 5. Визначення міцності металів й сплавів на розтяг.	Визначення міцності металів і сплавів на розтяг. Проаналізувати результати випробування.	2
Тема 6. Визначення міцності металів й сплавів на стиск.	Визначення міцності металів і сплавів на стиск. Проаналізувати результати випробування.	2
Тема 7. Визначення властивостей природних кам'яних матеріалів.	Розрахунок густини природних кам'яних матеріалів. Розрахунок міцності на стиск природних кам'яних матеріалів. Проаналізувати результати випробування.	2
Тема 8. Визначення властивостей дерев'яних матеріалів.	Розрахунок міцності на стиск дерев'яних матеріалів. Проаналізувати результати випробування.	2
Тема 9. Методи виробництва та обробка виробів із металів та сплавів.	Ознайомитися з методами виробництва та обробки виробів із металів та сплавів: лиття, кування, штампування, протяжка, свердління, різання, шліфування, полірування.	2

Тема 10. Методи виробництва та обробка виробів із природного каміння та деревини.	Ознайомитися з методами виробництва та обробки виробів із природного каміння (різання, свердління, точіння, фрезерування тощо). Ознайомитися з методами виробництва та обробки виробів із деревини (різання, свердління, точіння, фрезерування тощо).	2
Змістовий модуль 2 <i>Інноваційні матеріали в дизайні</i>		
Тема 11. Визначання густини пластиків.	Розрахунок густини пластиків. Визначення пластиків за результатами розрахунку густини.	2
Тема 12. Одержання й дослідження структурних і механічних характеристик пінопластів.	Одержання пінопласти з різною гаданою густиною. Визначення умовне руйнівне напруження стиску зразків пінополістиролу. Проаналізувати результати випробування.	4
Тема 13. Визначення властивостей лакофарбових матеріалів.	Визначення за маркуванням лакофарбового матеріалу їх склад та призначення. Визначення товщину лакофарбового матеріалу. Визначення еластичність та адгезіну стійкість лакофарбового матеріалу.	2
Тема 14. Клеї та процеси склеювання. Застосування клеїв для створення з'єднань елементів.	Здійснити склеювання зразків з різних матеріалів та різними клеєними композиціями. Визначити міцність клеєного шва. Проаналізувати результати випробування.	4
Тема 15. Композити.	Ознайомлення з різними типами композитів. Ознайомлення з різними типами армуючих та матричних матеріалів. Визначення характеристик компонентів армуючи матеріалів.	4
Змістовий модуль 3 <i>Інноваційні технології в дизайні</i>		
Тема 16. Методи виробництва та обробка виробів із пластиків.	Ознайомитися з методами виробництва та обробки виробів із пластиків: лиття, штампування, свердління, різання.	4
Тема 17. Методи виробництва композитів.	Ознайомитися з методами виробництва та обробки композитів: викладання, намотування, напилення, вакуумне просочення.	6

Тема 18. Види механічної обробки композитів.	Ознайомитися з методами обробки композитних виробів (різання, свердління, точіння, фрезерування тощо).	2
--	--	---

8. Індивідуальне завдання (ІЗ)

не передбачено

9. Методи контролю та порядок оцінювання результатів навчання

Методи контролю знань студентів:

Методи поточного контролю знань по темам: співбесіда (усне індивідуальне опитування), письмовий контроль, тестування.

- усне опитування;
- практична перевірка умінь і навичок;
- тестування.

Методи модульного контролю: проводиться письмово, або дистанційно за контрольними тестами (Moodle).

Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться письмово, або дистанційно за контрольними тестами (Moodle).

До семестрового контролю допускаються здобувачі, які виконали всі вимоги навчального плану і набрали за кожним змістовими модулем (індивідуальним завданням) більше 50% балів від загальної кількості балів кожного змістовного модуля.

Під час освітнього процесу його учасники повинні дотримуватись вимог законодавства України, внутрішніх нормативних документів Університету та принципів і правил академічної доброчесності. ([Положення про академічну доброчесність та систему запобігання академічному плагіату](#)).

Результати навчання, здобуті у неформальній та/або інформальній освіті визнаються згідно [Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти у Харківському національному університеті міського господарства імені О.М. Бекетова](#)

Структура навчальної дисципліни і розподіл балів

Змістові модулі	Кількість балів				
	усього	практ.	лаб.	Самостійна робота	
				завдання	модульний контроль
МОДУЛЬ 1	100				
Змістовий модуль 1	30	10	-	-	20
Змістовий модуль 2	20	5	-	-	15
Змістовий модуль 3	20	3	-	-	17
Підсумковий контроль - залік	30	-	-	-	-

Види завдань, засоби контролю і максимальна кількість балів

Види завдань та засоби контролю	Розподіл балів
Змістовий модуль 1.1	30
Практичне завдання № 1 Ознайомлення з різними типами матеріалів. (усне індивідуальне опитування)	1
Практичне завдання № 2 Методи визначення характеристик матеріалів (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 3 Визначення густини металів та сплавів усне індивідуальне опитування (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 4 Визначення твердості металів та сплавів (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 5 Визначення міцності металів й сплавів на розтяг (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 6 Визначення міцності металів й сплавів на стиск (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 7 Визначення властивостей природних кам'яних матеріалів (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 8 Визначення властивостей дерев'яних матеріалів (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 9 Методи виробництва та обробка виробів із металів та сплавів (усне індивідуальне опитування, тестування)	1
Практичне завдання № 10 Методи виробництва та обробка виробів із природного каміння та деревини (усне індивідуальне опитування, тестування)	1
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ1. (Moodle)	20
Змістовий модуль 2	20
Практичне завдання № 11 Визначення густини пластиків (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 12 Одержання й дослідження структурних і механічних характеристик пінопластів (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 13 Визначення властивостей лакофарбових матеріалів (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Практичне завдання № 14 Клеї та процеси склеювання. Застосування клеїв для створення з'єднань елементів (усне	1

індивідуальне опитування, тестування)	
Практичне завдання № 15 Композити.(усне індивідуальне опитування, тестування)	1
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ2. (Moodle)	15
Змістовий модуль 3	20
Практичне завдання № 16 Методи виробництва та обробка виробів із пластиків (усне індивідуальне опитування, тестування)	1
Практичне завдання № 17 Методи виробництва композитів (усне індивідуальне опитування, тестування)	1
Практичне завдання № 18 Види механічної обробки композитів (усне індивідуальне опитування, практична перевірка умінь і навичок)	1
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ3. (Moodle)	17
Підсумковий контроль – екзамен (дистанційне тестування Moodle)	30
Теоретичне питання 1	10
Теоретичне питання 2	10
Теоретичне питання 3	10
Всього за модулем	100

Шкала оцінювання

100-бальна шкала	Рівень компетентності	Чотирибальна/двобальна шкала	
		екзамен	залік
90-100	високий	відмінно	зараховано
82-89	достатній	добре	
74-81			
64-73	середній	задовільно	
60-63			
35-59	низький	незадовільно	не зараховано
0-34			

Критерії оцінювання за 100-бальною шкалою:

90-100 балів – здобувачі отримують за високий (відмінний) рівень знань (можуть бути мінімальні неточності) навчального матеріалу освітнього компоненту; вміння аналізувати, використовувати набуті знання у прийнятті рішень у відповідній предметній області, застосовувати теоретичні положення під час розв’язання практичних задач; чітко, лаконічно, логічно, послідовно відповідати/вирішувати на поставлені запитання/завдання;

82-89 балів – здобувачі отримують за дуже добрий рівень знань (можлива невелика кількість неточностей) навчального матеріалу освітнього компоненту вище від середнього рівня; аргументовані відповіді/рішення на поставлені запитання/завдання, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв’язання практичних задач;

74-81 бал – здобувачі отримують за загалом правильне (добре) розуміння навчального матеріалу освітнього компоненту; відповідати/вирішувати

на поставлені запитання/завдання та застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач з певними (несуттєвими) недоліками;

64-73 бали - здобувачі отримують за посередні знання навчального матеріалу освітнього компоненту, мало аргументовані відповіді, наявність помилок у вирішенні завдань, слабе застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач;

60-63 бали - здобувачі отримують за слабкі знання навчального матеріалу освітнього компоненту, неточні або мало аргументовані відповіді з порушенням послідовності викладення, наявність значних помилок у вирішенні завдань, слабе застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач;

35-59 балів - здобувачі отримують за незнання значної частини навчального матеріалу освітнього компоненту, суттєві помилки у відповідях/завданнях, невміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;

0-34 бали - здобувачі отримують за незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу освітнього компоненту, нездатність відповідати/вирішувати на поставлені запитання/завдання, невміння елементарно орієнтуватися під час розв'язання практичних задач.

10. Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення

Методичне забезпечення

Кондратьєв А.В., Вамболь О.О. Курс «Матеріали і технології в дизайні»
<https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=2553>

1. Кондращенко О. В. Будівельне матеріалознавство для сучасного будівництва : навч. посібник / О. В. Кондращенко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 208 с. Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua/55304/>.

2. Кондращенко О. В. Будівельне матеріалознавство. Лабораторний практикум: навч. посібник / О. В. Кондращенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 100 с. Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua/57840/>.

Рекомендована література та інформаційні ресурси

1. Матеріалознавство : навч. посібник до виконання лаб. робіт / В.В. Остапчук, О.Г. Попова. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2019. – 134 с. <http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Materialoznavstvo.pdf>

2. Золотов С.М. Термореактивні смоли холодного затвердіння для відновлення та реконструкції промислових і цивільних будівель : монографія / С. М. Золотов, О. М. Пустовойтова, П. М. Фірсов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 184 с. <https://eprints.kname.edu.ua/53202/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.1%20%D0%9C%D0%9D%20.pdf>

3. Мікульонок І.О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів [Електронний ресурс] / І.О. Мікульонок навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітніми програмами; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 292 с. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/a01b3f86-c11f-49e8-8dc5-49c03b765a0e/content>

4. Ashby M., Johnson K. Materials and Design: the Art and Science of Material Selection in Product Design. – Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier, 2014. – 416 p. https://books.google.com.ua/books?id=lyDEACMTtUEC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Обладнання, устаткування, програмні продукти

1. Гідравлічний домкрат.
2. Молоток Шмідта.
3. Вібратор.
4. Прес гідравлічний.
5. Машина для випробувань МІІІ-100.
6. Машина випробувальна електромеханічна універсальна УІТ STM-50