

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інженерної механіки
(назва інституту)

Кафедра зварювання
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор інституту інженерної
механіки

Романишин Л.І.
(прізвище та ініціали)

09 2021 р.

МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

РОБОЧА ПРОГРАМА

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
(рівень вищої освіти)

галузь знань

13 – Механічна інженерія
(шифр і назва)

спеціальність

133 – Галузеве машинобудування
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових
машин та обладнання»
(назва)

вид дисципліни

обов'язкова

обов'язкова / вибіркова

Робоча програма дисципліни «Матеріалознавство» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання» на здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Розробник:

доцент кафедри зварювання, доц., к.т.н.
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене

Присяжнюк
(підпис)

Присяжнюк П. М.
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні:

кафедри зварювання
(назва кафедри)

Протокол від « 31 » серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри зварювання
(назва кафедри)

Шлапак
(підпис)

Шлапак Л. С.
(прізвище та ініціали)

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри нафтогазових машин та обладнання
(назва кафедри)

Федорович
(підпис)

Федорович Я. Т.
(прізвище та ініціали)

Гарант ОПП

Романишин
(підпис)

Романишин Т. Л.
(прізвище та ініціали)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Матеріалознавство» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Матеріалознавство»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			4-ий			
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)		
Кількість кредитів ECTS	5	-	5	-		
Кількість модулів	2	-	2	-		
Загальний обсяг часу, год	150	-	150	-		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	72	-	72	-		
лекційні заняття	36	-	36	-		
семінарські заняття	-	-	-	-		
практичні заняття	-	-	-	-		
лабораторні заняття	36	-	36	-		
Самостійна робота, год, у т.ч.	78	-	108	-		
виконання курсової роботи	-	-	-	-		
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-		
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	-	-	-	-		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	54	-	54	-		
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	6	-	6	-		
підготовка звітів з лабораторних робіт	18	-	18	-		
Форма семестрового контролю	Залік	-	Залік	-		

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Експлуатаційна надійність обладнання, що використовується у різних галузях промисловості тісно взаємопов'язана із комплексом фізико-механічних характеристик матеріалів, що використовуються на стадіях його проектування, технічного сервісу та ремонту. Здійснення раціонального вибору матеріалу конструкційного або функціонального призначення для окремих вузлів та деталей можливе за умов розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою та рівнем властивостей на нано- мікро- та макрорівні, а також впливу термічної, деформаційної та ін. обробки на характер зміни властивостей у широкому діапазоні. Враховуючи це, дисципліну «Матеріалознавство» було введено у робочий навчальний план підготовки бакалаврів за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування.

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій щодо раціонального вибору матеріалів та режимів їх термічного деформаційного оброблення залежно від вимог, що ставляться до конкретних механізмів, машин, обладнання та інструментів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** череззнання, уміння та навички відповідно до стандарту вищої освіти та освітньо-професійної програми:

- знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;
- знати та розуміти механіку і машинобудування та перспективи їх розвитку;
- відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію у доступних джерел, зокрема іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її;
- розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання;
- розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**, передбачених **стандартом вищої освіти та освітньо-професійною програмою:**

загальних :

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність планувати та управляти часом.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність проведення досліджень на певному рівні.

фахових :

- Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.
- Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.
- Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.
- Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках у сфері галузевого машинобудування.
- Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахування наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Матеріалознавство» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назва модулів (М), змістовних модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М1	Фізико-хімічні основи формування структури кристалічних матеріалів	22	-		
ЗМ 1	Особливості атомно-кристалічної будови металів	16	-		
Т 1.1	Особливості атомно-кристалічної будови металів. Кристалічна будова металів і сплавів. Поняття про ізоτροпію і анізотропію. Вплив типу зв'язку на структуру та властивості кристалів. Кристалізація металів і сплавів. Форма кристалів і будова виливків. Аморфний стан матеріалів. Дефекти кристалічної будови. Аналіз макроструктури і мікроструктури Поліморфні перетворення.	4	-	1 2 4,5	1.1-1.6, 2.1-2.6 1.1-1.5 -
Т 1.2	Механічні властивості матеріалів і методи їх оцінки. Пружна і пластична деформація. Поняття про основні механічні властивості металів і сплавів Випробування на міцність. Побудова діаграм розтягування. Методи визначення твердості. Випробування на ударну в'язкість. Випробування на втому. Випробування на повзучість матеріалу.	4	-	1 2 3,4	3.1-3.9 1.5 -
Т 1.3	Вплив хімічного складу на рівноважну структуру сплавів. Поняття про сплави. Класифікація і структура металів і сплавів. Основні рівноважні діаграми стану подвійних сплавів. Зв'язок між діаграмами станів і властивостями двокомпонентних сплавів.	4	-	1 2 3,4	4.1-4.4, 5.1-5.4 2.1-2.3 -
Т 1.4	Сплави системи «залізо - цементит». Основні фази та структурні складові системи «залізо - цементит». Побудова діаграми стану «Залізо - цементит». Побудова типових кривих охолодження залізо-вуглецевих сплавів. Загальна класифікація сталей та чавунів.	4	-	1 2 3,4	7.1-7.8 2.4-3.3 -
ЗМ 2	Термічна і хіміко - термічна обробка сплавів	6	-		
Т 2.1	Термічна обробка металів і сплавів. Загальні відомості. Класифікація видів термічної обробки металів і сплавів. Устаткування для термічної обробки. Вибір режимів термічної обробки. Відпал І і II роду. Нормалізація. Гартування та його види.	2	-	2 3,4	4.1-5.5 -
Т 2.2	Хіміко-термічна і термомеханічна обробка сплавів. Хіміко - термічна обробка сплавів. Цементация. Азотування. Силіціювання. Дифузійна металізація.	2	-	2 3,4	7.2

Шифр	Назва модулів (М), змістовних модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
	Устаткування для ХТО. Термомеханічна обробка металів і сплавів. Низькотемпературна ТМО. Високотемпературна ТМО. Попередня ТМО.				-
Т 2.3	Термічна обробка сталей. Критичні точки на діаграмі стану «залізо-цементит». Перетворення в сталях при нагріванні і охолодженні. Повний відпал конструкційних сталей. Нормалізація інструментальних сталей. Гартування конструкційних і інструментальних сталей. Спеціальні види гартування сталі. Відпускання сталі.	2	-	1 2 3,4	7.9, 6.1-6.5 -
М 2	Матеріали конструкційного, функціонального інструментального призначення	14	-		
ЗМ 1	Конструкційні матеріали	10	-		
Т 3.1	Загальні вимоги до конструкційних матеріалів. Класифікація конструкційних матеріалів. Вимоги, що пред'являються до конструкційних матеріалів. Конструкційні сталі. Вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталей. Маркування конструкційних сталей. Матеріали з особливими технологічними властивостями. Матеріали з високою твердістю поверхні.	4	-	2 3,4	8.1-8.3 -
Т 3.2	Конструкційні матеріали з особливими властивостями. Матеріали з низькою щільністю. Матеріали з високими пружними властивостями. Матеріали з високою питомою міцністю.	4	-	1 2 3,4	9-11 9.1 -9.4 -
Т 3.3	Матеріали, стійкі до впливу температури і робочого середовища. Корозійностійкі матеріали. Корозійностійкі покриття. Жаростійкі матеріали Жароміцні матеріали.	2	-	2 3,4	10.1-10.2 -
ЗМ 2	Неметалеві, композиційні, функціональні та інструментальні матеріали.	4	-		
Т 4.1	Класифікація і застосування неметалевих матеріалів. Класифікація неметалевих матеріалів. Пластмаси. Керамічні матеріали. Каучук і його похідні. Неорганічне скло. Деревина та її різновиди. Композиційні матеріали на неметалевої основі.	2	-	2 3,4	10.9, 13 -14 -
Т 4.2	Матеріали для ріжучих, вимірювальних і деформівних інструментів. Матеріали для ріжучих і вимірювальних інструментів. Вуглецеві сталі. Швидкорізальної сталі. Сталі для вимірювальних інструментів. Сталі для інструментів холодної обробки тиском. Сталі для інструментів гарячої обробки тиском.	2	-	3,4	-

Всього:

Модулів 2 – змістових модулів – 4.

3.2 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять з дисципліни «Матеріалознавство» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 –Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	поряд- ковий номер	розділ, під- розділ
М1	Фізико-хімічні основи формування структури кристалічних матеріалів	20	-		
ЗМ1	Особливості атомно-кристалічної будови металів	14	-		
Л 1.1	Дослідження процесу кристалізації	2	-	1л	1
Л 1.2	Діаграма стану двокомпонентних сплавів	4	-	1л	5
Л 1.3	Діаграма стану залізо – вуглець	4	-	1л	6
Л 1.4	Перетворення в залізобуглецевих сплавах при нагріванні і охолодженні	4	-	1л	7
ЗМ2	Термічна і хіміко - термічна обробка сплавів	6	-		
Л 1.5	Гартування сталей	2	-	1л	10
Л 1.6	Відпускання загартованої сталі	2	-	1л	11
Л 1.7	Вивчення структури і властивостей сталей після поверхневого зміцнення методом хіміко-термічної обробки	2	-	1л	12
М2	Матеріали конструкційного, функціонального інструментального призначення	16	-		
ЗМ1	Конструкційні матеріали	10	-		
Л 2.1	Вивчення структури і властивостей вуглецевих сталей	2	-	1л	8
Л 2.2	Вивчення структури і властивостей чавунів	2	-	1л	9
Л 2.3	Вивчення структури і властивостей легованих сталей	2		1л	13
Л 2.4	Структура і будова сплавів на основі міді	2	-	1л	14
Л 2.5	Структура і властивості сплавів на основі алюмінію	2		1л	15
ЗМ 2	Неметалеві, функціональні, композиційні та інструментальні матеріали.	6	-		
Л 2.6	Структура і властивості антифрикційних сплавів	2	-	1л	16
Л 2.7	Структура і властивості фрикційних матеріалів	2	-	1л	17
Л 2.8	Структура і властивості композиційних матеріалів	2	-	1л	18

3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
М1	Фізико-хімічні основи формування структури кристалічних матеріалів	33	-		
ЗМ1	Особливості атомно-кристалічної будови металів	24	-		
T1.1	Ближній і дальній порядки. Функція радіального розподілу частинок. Будова монокристалів і полікристалів. Щільні шарові пакування. Коефіцієнт компактності. Принцип щільного пакування. Метали. Іонні кристали. Молекулярні кристали. Ковалентні кристали. Термодинамічні процеси під час кристалізації. Кінетика процесу кристалізації. Методи отримання монокристалів. Отримання штучних алмазів. Аморфізація. Особливості аморфів. Методи отримання аморфних металів. Тверді розчини заміщення і проникнення. Розвиток уявлень про дефекти кристалів. Види точкових дефектів. Спотворення ґратки навколо точкових дефектів. Термодинаміка та міграція точкових дефектів. Крайова дислокація. Загальні уявлення про крайові дислокації. Ковзання крайової дислокації. Переміщення крайової дислокації.	6	-	5	2.1 – 2.3 3.1 – 3.8 4.1 – 4.3
T 1.2	Деформація ковзанням. Деформація двійникуванням. Деформаційне зміцнення. Стадійність пластичної деформації. Основні стадії пластичної деформації. Причина стадійності пластичної течії. Нагромадження дислокацій і стадії пластичної деформації. Стадії деформації та субструктурне зміцнення. Руйнування металів і сплавів.	6	-	5	7.1-7.8
T 1.3	Термодинамічні потенціали та умови рівноваги. Класифікація фазових перетворень. Діаграми станів. Безперервний ряд твердих розчинів. Евтектика за відсутності розчинності у твердому стані. Евтектика з обмеженою розчинністю. Перитектика. Система з куполом розпаду. Система із проміжною фазою. Діаграми станів систем із перетворенням у твердому стані. Кристалізація сплавів при незрівноважених умовах. Незрівноважена кристалізація.	6	-	5	9.1-9.4
T 1.4	Термодинамічні системи: залізо, вуглець (карбон) та Fe-C. Компоненти, основні фазові рівноваги в системі Fe-C. Формування структур в доевтектоїдних сталях при повільному охолодженні після кристалізації. Поліморфне перетворення в доевтектоїдних сталях. Евтектоїдне перетворення аустеніту. Формування структур заевтектоїдних сталей. Осо-	6	-	7	3.1-3.3 4.1 – 4.4 5.1 – 5.4

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
	бливі структури сталей. Формування структури в чавунах при кристалізації і охолодженні у твердому стані. Будова кристалів графіту та аустеніту Кристалізація первинного аустеніту та графіту Евтектична кристалізація сірих чавунів Утворення вторинного графіту. Евтектоїдне перетворення аустеніту в сірих чавунах Доевтектичні та заевтектичні білі чавуни. Кристалізація евтектики білих чавунів. Будова евтектики в системі Fe-C (метастабільна рівновага). Виділення вторинного цементиту при охолодженні білих чавунів в твердому стані. Евтектоїдне перетворення первинного і евтектичного аустеніту в білих чавунах				
ЗМ2	Термічна і хіміко - термічна обробка сплавів	9	-		
Т 2.1	Елементарні процеси усунення дефектів. Повернення. Відпочинок. Полігонізація. Рекристалізація Збиральна рекристалізація. Вторинна рекристалізація. Зміна властивостей при поверненні та рекристалізації.	3	-	5	8.1-8.6
Т 2.2	Сучасні методи модифікації поверхні металів. Класифікація методів модифікації поверхні. Втрати енергії іонів у твердих тілах. Глибина проникнення іонів у тверді тіла. Зміна властивостей модифікованих поверхонь. Структурні й фазові перетворення. Процеси аморфізації. Обробка поверхні лазерним випромінюванням.	3	-	6	14.3-14.5
Т 2.3	Утворення аустеніту при нагріванні. Механізм і кінетика аустенітизації Процеси розпаду переохолодженого аустеніту. Бейнітне перетворення. Структурні зміни при науглецюванні і знеуглецюванні Fe-C сплавів.	3	-	7	6.3.4, 6.3.5, 6.3.8, 7.1
М2	Матеріали конструкційного, функціонального інструментального призначення	21	-		
ЗМ1	Конструкційні матеріали	13	-		
Т 3.1	Сплави на основі алюмінію. Деформівні сплави, що зміцнюються та не зміцнюються термічною обробкою. Латунь. Бронза (олов'яниста). Механічні властивості сплавів Cu-Sn. Сплави міді з алюмінієм, кремнієм, берилієм та іншими елементами. Сплави на основі титану.	5	-	6	12.1-12.4
Т 3.2	Сплави з особливими тепловими та пружними властивостями. Сплави із заданим значенням коефіцієнта теплового розширення. Сплави із сталим модулем пружності. Магнітні сталі та сплави. Сталі та сплави для постійних магнітів (магнітно-тверді сплави. Магнітно-м'які сплави. Інші магнітно-м'які сплави. Електротехнічні сталі та сплави	5	-	6	13.1-13.4

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
Т 3.3	Матеріали, стійкі до впливу температури і робочого середовища. Холодостійкі матеріали. Критерії холодостійкості матеріалів. Холодостійкі сталі. Радіаційно-стійкі. Матеріали. Нікелеві сталі. Холодостійкі сплави алюмінію, титану та міді. . Сплави атомної енергетики. Вплив опромінення на властивості металів. Теплоносії. Ядерне пальне (уран, плутоній, торій) метали. Сплави атомної енергетики. Вплив опромінення на властивості металів. Теплоносії. Ядерне пальне (уран, плутоній, торій) метали.	3	-	8 6	14.4-14.5 13.4-13.5
ЗМ 2	Неметалеві, композиційні, функціональні та інструментальні матеріали.	8	-		
Т 4.1	Композити з керамічною основою. Металеві композити. Клеї та герметики. Склад та класифікація плівкоутворювальних матеріалів. Конструкційні смоляні та гумові клеї. Неорганічні клеї. Герметики. Скло. Класифікація скла. Структура скла. Особливості хімічних зв'язків у склі. Термодинаміка та кінетика склування. Виробництво та застосування скла. Ситали. Кераміка. Кераміка на основі алюмосилікатів. Технічна кераміка. Неметалеві антифрикційні полімерні матеріали та мінерали.	3	-	6 8	15.4.4-15.9 10.4-10.5
Т 4.2	Вольфрамокобальтові тверді сплави Титановольфрамокобальтові тверді сплави (ТК). Титанотанталовольфрамокобальтові тверді сплави (ТТК) Безвольфрамові тверді сплави (БВТС). Короткі рекомендації для вибору твердих сплавів. Класифікація сучасних твердих сплавів по міжнародному стандарту ISO 513-75 і визначення умов їхнього ефективного використання. Оксидна та оксидно-карбідна різальна кераміка Оксидно-нітридна та нітридна різальна кераміка. Особливості одержання синтетичних інструментальних матеріалів на основі алмазу і кубічного нітриду бору Характеристика основних властивостей та області застосування полікристалів синтетичного алмазу Характеристика основних властивостей і область застосування ПНТМ на основі щільних модифікацій нітриду бору BN .	5	-	9	3.1-3.6 4.1-4.4 5.1-5.2

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Бялік О.М., Черненко В.С., Писаренко В. М., Москаленко Ю. Н. Металознавство : підручник. – К. : Політехніка, 2002. – 384 с.
2. Афтандіянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г. Матеріалознавство : підручник. – Херсон : Олді-плюс – 2017. – 612 с.
3. Криль Я.А., Флюнт О.Р., Криль Г.В. Матеріалознавство. Тлумачний словник. Т.1. – Львів: Новий світ – 2000, 2012. – 432 с.
4. Криль Я.А., Флюнт О.Р., Криль Г.В. Матеріалознавство. Тлумачний словник. Т.2. – Львів: Новий світ – 2000, 2012. – 476 с.

4.2 Додаткова література

5. Кшнякін В. С., Опанасюк А. С., Дядюра К. О., Основи фізичного матеріалознавства. Навч. посіб. : у 2 ч. Суми: Сумський державний університет, 2015. Ч. 1. – 329 с.
6. Кшнякін В. С., Опанасюк А. С., Дядюра К. О., Основи фізичного матеріалознавства. Навч. посіб. : у 2 ч. Суми: Сумський державний університет, 2015. Ч.2. – 500 с.
7. Мазур В.І., Куцова В.З., Ковзель М.А., Носко О.А. Сплави на основі заліза. Підручник. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013.– 500 с.
8. Арзамасов Б. Н. Материаловедение. Учебник для высших технических учебных заведений. М.: Машиностроение, 1986.– 384 с.
9. Залога В. О., Гончаров В. Д., Залога О. О. Сучасні інструментальні матеріали у машинобудуванні. Навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2013. – 371 с.

4.3 Література та методичне забезпечення лабораторних занять

- 1л. Михайлів Н.П. Матеріалознавство. Лабораторний практикум. - Івано-Франківськ: Факел, 2003.- 118с.

4.4 Література та методичне забезпечення самостійної роботи

- 1с. Присяжнюк П.М. Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни «Матеріалознавство». Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. – 22 с.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за модулями у семестрі М1 та М2 змістовими модулями ЗМ1 – ЗМ4. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни “Матеріалознавство”

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
М1	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М1	55
Контроль практичних навиків при виконанні та захисті звітів із семи лабораторних робіт модуля М1 (7×5)	35
Усього :	100
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М2	60
Контроль практичних навиків при виконанні та захисті звітів із восьми лабораторних робіт модуля М2 (8×5)	40
Усього :	100

Диференційований залік з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни