ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра Трибології, автомобілів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інженерії,
транспорту та архітектури
проф. Олександренко В.П.
22 02 2023р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Вступ до спеціальності

Галузь знань 13 Механічна інженерія
Спеціальність 132 Матеріалознавство
Рівень вищої освіти - Перший бакалаврський
Освітньо - професійна програма - Відновлення та технічний сервіс автомобілів
Обсяг дисципліни - 4 кредити ЄКТС
Шифр дисципліни - ОПП.07
Мова нвчання - українська
Статус дисципліни: обов'якова (цикл професійної підготовки)
Факультет – інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра – Трибології, автомобілів та матеріалознавства

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни	Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС				
			Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					Залік	Іспит
Д	1	1	4	120			51		69			+	
З	1	1	4	120	-	-	8		112			+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки *бакалаврів*

Програма складена _____ Ольга ДРОБОТ
Підпис Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства
Протокол № 6_від 09.02. 2023р.

Зав. кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства _____ Олександр ДИХА
Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою
факультету інженерії, транспорту та архітектури,
Протокол № 8 від 22.02. 2023 р.
/Голова Вченої ради _____ Віктор ОЛЕКСАНДРЕНКО
Підпис Ініціали, прізвище

Хмельницький 2023

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра Трибології, автомобілів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інженерії,
транспорту та архітектури
_____ проф. Олександренко В.П.
22. 02. 2023р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ до спеціальності

Галузь знань 13 Механічна інженерія
Спеціальність 132 Матеріалознавство
Рівень вищої освіти - Перший бакалаврський
Освітньо - професійна програма - Відновлення та технічний сервіс автомобілів
Обсяг дисципліни - 4 кредити ЄКТС
Шифр дисципліни - ОПП.07
Мова нвчання - українська
Статус дисципліни: обов'якова (цикл професійної підготовки)
Факультет – інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра – Трибології, автомобілів та матеріалознавства

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни	Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС				
			Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					Залік	Іспит
Д	1	1	4	120	-	-	51		69			+	
З	1	1	4	120	-	-	8		112			+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки *бакалаврів*
Програма складена _____ Ольга ДРОБОТ
Підпис Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства
Протокол № 6 від 09.02. 2023р.

Зав. кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства _____ Олександр ДИХА
Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою
факультету інженерії, транспорту та архітектури,
Протокол № 8 від 22.02. 2023 р.
Голова Вченої ради _____ Віктор ОЛЕКСАНДРЕНКО
Підпис Ініціали, прізвище

Хмельницький 2023

Вступ до спеціальності

Тип дисципліни	Професійної підготовки ОПП7 Обов'язкова
Освітній рівень	Перший (*бакалаврський)*
Мова викладання	Українська
Семестр	1
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	4,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна, заочна

Результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями з дисципліни, користуватися довідковою літературою.

Загальні компетентності (ЗК): ЗК.10. Здатність працювати автономно. ЗК.11. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК) . ФК.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства . ЗК.08. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ФК.10. Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань

Програмні результати навчання (ПРН). ПРН 5. Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та коригувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище. ПРН 7. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями ПРН 8. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.

Зміст навчальної дисципліни. Дисципліна **«Вступ до спеціальності»** призначена для першого знайомства студентів, які навчаються за спеціальністю «Матеріалознавство» з історією становлення науки про метали та методами їх дослідження. Дисципліна сприятиме свідомому розумінню студентами, що якість сучасної техніки в значній мірі залежить від якості матеріалу, з якого вона виготовлена. Тому практичні заняття передбачають знайомство студентів з методиками проведення макро і мікроструктурного аналізу, фрактографічного аналізу, методів виявлення неметалевих включень в сталі. На заняттях студенти готуватимуть макрошліфи, мікрошліфи, вивчатимуть принцип дії металографічних мікроскопів, методику проведення мікроструктурного аналізу, навчаться підбирати та готувати реактиви для дослідження структури металів, виявляти та розрізняти неметалеві включення, ознайомляться з нормативними документами, які регламентують хімічний склад сталі, вміст неметалевих включень, морфологію

структурних складових. Професійна підготовка майбутнього спеціаліста з відновлення та технічного сервісу автомобільного транспорту передбачає набуття ним необхідного рівня знань не тільки по конструкції авто і умов роботи кожної ланки, а перш за все глибокі знання з матеріалознавства про будову та властивості тих металів і сплавів, з яких виготовлені ці деталі.

Після виконання практичних занять студенти мають засвоїти, що якість та надійність деталей автомобільної техніки в значній мірі залежить від якості металопродукції: технології одержання сталі, правильного вибору технології переробки її у вироби та своєчасного проведення структурного аналізу, як заготовок так і готової продукції.

Пререквізити. Дисципліна є вихідною, базується на знаннях з фізики, хімії, отриманих у загальноосвітніх школах та коледжах.
Кореквізити: ОПП8 - Матеріалознавство, ОПП11 – «Теорія і технологія термічної обробки.
Запланована навчальна діяльність: лекцій не планується, лабораторні роботи – не планується, практичні - 51 год., самостійна робота 69 год., разом 120 год.
Форми (методи) навчання: практичні заняття (з використанням методів структурного аналізу, самостійна робота (індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: виконання практичних завдань; презентація результатів виконання індивідуальних завдань; опитування (тестування).

Вид семестрового контролю: залік – 1 семестр.

Навчальні ресурси
Основна

1. Історія інженерної діяльності та виробниче навчання: методичні вказівки до практичних занять для студентів інженерно-технічних спеціальностей / О.С. Дробот - Хмельницький: ХНУ, 2018. – 46 с.

2. Вступ до спеціальності: методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності 132 - Матеріалознавство / О.С. Дробот. - Хмельницький : ХНУ, 2021- 36 с.

3. Дробот О.С. Макро - і мікроструктура металів та сплавів / О.С. Дробот, О.П. Бабак,

О.О. Нікітін. - Вид.2-ге, випр., допов. - Хмельницький: ХНУ, 2016. - 55с. 3

4. Богомолова Н.А. Практическая металлография / Н.А. Богомолова - М.: Высш. школа,1978. - 272 с.

5. Справочник по практическому материаловедению / В.Л. Пилюшенко, Б.Б., Винокур, С.Е. Кондратюк и др. - К.: Техніка, 1984.- 135с.

6. ГОСТ 5639-82 «Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна».

7. Вікіпедія. Електронні ресурси: https://mirnovogo.ru/zhelezo/.

8. Журнал Металознавство та обробка металів - щоквартальний рецензований науковий журнал Фізико-технологічного інституту металів та сплавів Національної академії наук України.

Допоміжна

1. Костогриз С.Г. Історія інженерної діяльності: навч. посібник / С.Г. Костогриз. - Хмельницький : ХНУ, 2014- 250 с.

2. Інженерне матеріалознавство : підручник для студентів ВНЗів / О.М.Дубовий, Ю.О. Казимиренко, Н.Ю. Лебедєва, С.М. Самохін В.О. Нац. ун-т кораблебудув. ім. адмірала Макарова. - Миколаїв: НУК, 2009. - 444с.

3.Інженерія матеріалів: практикум / Савчук П.П., Мельничук М.Д., Пашинський Л.М., Гусачук Д.А., Фещук Ю. П., Гарматюк Р.Т. / за ред. П.П. Савчука. (Рукопис) - Луцьк РВВ Луцького НТУ, 2015.- 290 с.: іл.

4.Ткач В.П., Шаповалов А.И. Справочник по химии. Справочное пособие - К. Радянська школа, 1980, 143 с.

5**.** Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: https://msn.khnu.km.ua.

6. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: https://msn.khnu.km.ua..

Викладач: канд. техн. наук, доцент Дробот О.С.

2. ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва факультету	Підпис	Ініціали, прізвище
			Ініціали, прізвище
Декан (заступник)	Інженерії, транспорту та архітектури		В.П.Олександренко

3. Пояснювальна записка

Дисципліна **«Вступ до спеціальності»** призначена для першого знайомства студентів, які навчаються за спеціальністю «Матеріалознавство» з історією становлення науки про метали та методами їх дослідження. Дисципліна сприятиме свідомому розумінню студентами, що якість сучасної техніки в значній мірі залежить від якості матеріалу, з якого вона виготовлена. Тому практичні заняття передбачають знайомство студентів з методиками проведення макро і мікроструктурного аналізу, фрактографічного аналізу та методів виявлення неметалевих включень в сталі. На заняттях студенти

засвоюють методику виготовлення макрошліфів, мікрошліфів, вивчають принцип дії металографічних мікроскопів, методику проведення мікроструктурного аналізу, вчаться підбирати та готувати реактиви для дослідження структури металів, виявляти та розрізняти неметалеві включення, знайомляться з нормативними документами, які регламентують хімічний склад сталі, вміст неметалевих включень, морфологію структурних складових.

Професійна підготовка майбутнього спеціаліста з відновлення та технічного сервісу автомобільного транспорту передбачає набуття ним необхідного рівня знань не тільки по конструкції авто і умов роботи кожної ланки, а перш за все глибокі знання з матеріалознавства про будову та властивості тих металів і сплавів, з яких виготовлені ці деталі. Після виконання практичних занять студенти мають засвоїти, що якість та надійність деталей автомобільної техніки в значній мірі залежить від якості металопродукції: технології одержання сталі, правильного вибору технології переробки її у вироби та своєчасного проведення структурного аналізу, як заготовок так і готової продукції. Дисципліна «Вступ до спеціальності» є однією з основних при підготовці фахівців за спеціальністю «Матеріалознавство».

Пререквізити: Дисципліна є вихідною, базується на знаннях фізики, хімії, отриманих у загально - освітній школі та коледжах.

Кореквізити: ОПП04 - «Деталі машин» ; ОПП08 – Матеріалознавство; ОПП11 - « Теорія і технологія термічної обробки» .

Відповідно до стандарту вищої освіти із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна повинна забезпечити:

Компетентності - Загальні компетентності (ЗК) ЗК.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК.10. Здатність працювати автономно. ЗК.11. Здатність працювати в команді. ЗК.12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК

ФК.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства . ЗК.08. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ФК.10. Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань

Програмні результати навчання - ПРН 7. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ПРН 8. Уміти використовувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.

Мета дисципліни – оволодіння практичними навичками оцінки якості металевих сплавів за їх складом, макроструктурою, видом злому, мікроструктурою, способом одержання.

Предмет дисципліни. Предметом дисципліни «Вступ до спеціальності» є історичні факти, експериментальні дані про становлення науки «Матеріалознавство», методи та способи дослідження структури матеріалів, з яких виготовляють основні деталі

автомобільної техніки (сталі, чавуни, латуні, бронзи, силуміни), можливості сучасної металографії, фрактографії; обладнання для проведення структурного і термічного аналізу.

Завдання дисципліни : навчити ЗВО визначати якість сталі за способом її одержання, вміло *використовувати* методи дослідження структури металів; *виконувати* макроструктурний та мікроструктурний аналіз сталі; *визначати* вид злому та пояснити можливі причини руйнування деталі; *характеризувати* види неметалевих включень та їх шкідливий вплив на властивості сталі; *підбирати* реактиви для проведення макро- та мікро- структурного аналізу.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло *використовувати* методи структурного аналізу конструкційних та інструментальних матеріалів , що використовуються для виготовлення деталей машин; *характеризувати* властивості матеріалів за видом злому, видом та кількістю неметалевих включень чи інших металургійних дефектів.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	**Кількість годин, відведених на:**			**Кількість годин, відведених на:**		
	Денна форма			**Заочна форма**		
	лекції	**практичні**	**СРС**	**лекції**	**лаб. роботи**	**СРС**
Предмет і задачі курсу «Вступ до спеціальності»	-	3	4		2	7
Тема 1. Історія становлення науки «Матеріалознавство» .						
Тема 2. Дослідження історії одержання чавуну і сталі	-	3	4			7
Тема 3. Особливості будови злитків киплячої та спокійної сталі.	-	3	4			7
Тема 4. Дефекти сталевих злитків	-	3	4			7
Тема 5. Макроструктурний аналіз сталей.	-	3	4		2	7
Тема 6. Фрактографічний аналіз.	-	3	4			7
Тема 7. Мікроструктурний аналіз,	-	3	4			7

методика проведення.					
Тема 8. . Мікроструктурний аналіз. Вивчення будови оптичного мікроскопу.	-	3	4		7
Тема 9. Мікроструктурний аналіз	-	3	4	2	7
сталей та чавунів.					
Тема 10. Дослідження та класифікація неметалевих включень в сталі	-	3	4		7
Тема 11. Визначення механічних та фізичних властивостей металів і сплавів**.**	-	3	4		7
Тема 12. Ознайомлення з призначенням легуючих елементів в сталі..	-	3	4		7
Тема 13. Неруйнівні методи контролю металів.	-	3	4	2	7
Тема 14. Ознайомлення з методами визначення температури в агрегатах для термічної обробки сталі.	-	3	4		7
Тема 15. Ознайомлення з методикою проведення кількісної металографії.	-	3	4		7
Тема 16. Термічний аналіз металів та сплавів.	-	3	4		7
Тема 17. Підсумкове заняття	-	3	5		6
Разом за семестр	-	51	69	8	112

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСИПЛІНИ

5.1 Зміст лекційного курсу

Лекції не передбачені

5.2. Зміст лабораторних (практичних, семінарських) занять

Перелік практичних занять для студентів *денної* форми навчання

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	2	3
1	Предмет і задачі курсу «Вступ до спеціальності». Тема 1. Історія становлення науки «Матеріалознавство» . Металознавство - наука про метали і сплави на їх основі. Методи дослідження складу та будови матеріалів: фізичні методи, хімічний аналіз, металографічний аналіз, рентгеноструктурний аналіз, методи оптичної та електронної мікроскопії. Механічні випробування. Значення матеріалознавства як науки. Наукові відкриття - найвищі досягнення світу [***1***, с.14-17, 20-25; ***2***, с.1-7; ***7***].	3
2	Тема 2. Дослідження історії одержання чавуну і сталі**:** Ознайомитись з історією добування та використання людством заліза та сплавів на його основі: *чавуну та сталі.* Оцінити якість металу одержаного кричним способом. Вивчити будову злитків сталі після кристалізації. Особливості будови злитків киплячої та спокійної сталі. [***1***, с.14-17, 20-25; ***2***, с.7-8; ***7***].	3
3	Тема 3. Дефекти сталевих злитків: види та класифікація дефектів сталевих злитків, макродефекти злитків сталі, причини їх утворення, вплив на властивості виробів із сталі. [***1***, с.14-17; ***2***, с.10-11; ***7***].	3
4	Тема 4. Макроструктурний аналіз сталей. Методика виконання макроструктурного аналізу. Виготовлення макрошліфів. Склад реактивів для проведення макроаналізу литої та деформованої сталі. Вивчити макроструктуру заготовок і деталей, виготовлених литтям [***1***, с.14-17; ***2***, с.12-13; ***7***].	3
5	Тема 5. Виявлення ліквації сірки в сталях. Методика виявлення ліквації сірки за методом Баумана. [***2***, с.13-14; ***7***].	3
6	Тема 6. Фрактографічний аналіз. Основи методики проведення фрактографічних досліджень. Дослідження зломів. Задачі, які вирішують за допомогою фрактографії. [***1***,с.18-20; ***2***, с.15-16, ***7***].	3
7	Тема 7. Мікроструктурний аналіз. Будова оптичного мікроскопу, набуття навичок роботи з лабораторним обладнанням та приладами на прикладі вивчення будови металографічного	3

	мікроскопу. [***1***,с.20-24; ***2***, с.16-22; ***7***].	
8	Тема 8. Методика проведення мікроструктурного аналізу. Підготовка мікрошліфів згідно вивченої методики: виготовлення, шліфування, полірування та травлення зразків. Дослідження мікроструктури підготовлених зразків під мікроскопом при різних збільшеннях. [***1***,с.20-24; ***2***, с.23-24; ***3***, с. 6; ***7***].	3 3
9	Тема 9. Мікроструктурний аналіз сталей та сірих чавунів**.** Дослідження мікроструктури сталі після обробки тиском. Дослідження форми графітних включень в сірих чавунах**.** [***1***, с.24-25; ***2***, с.24-26; ***3***, с.16-19; ***7***].	
10	Тема 10. Дослідження неметалевих включень в сталі. Методика вивчення та розпізнавання неметалевих включень. Вивчення та аналіз дефектів заготовок зумовлених неметалевими включеннями. [***1***, с.26-34; ***2***, с.26-27; ***7***].	3
11	Тема 11. Визначення механічних та фізичних властивостей металів і сплавів. Методика проведення досліджень для визначення основних фізичних властивостей металів та сплавів. [***2***, с.27-30; ***7***].	3
12	Тема 12. Дослідження історії розробки легованих сталей Ознайомлення з історією введення легуючих елементів в сталі та їх впливом на властивості сталі. Опрацювання нормативних документів на леговані сталі. [***1***,с.34 -41; ***2***, с.41-43; ***7***].	3
13	Тема 13. Неруйнівні методи контролю металів: рентгенівська, ультразвукова, магнітна дефектоскопія: прилади та принцип їх дії.	3
14	Тема 14. Ознайомлення з методами та приладами для вимірювання температури в агрегатах для термічної обробки (термопари, оптичні пірометри, радіаційні пірометри - будова, принцип дії, галузі використання) [***2***, с.35-36; ***7***].	3
15	Тема 15. Методика проведення кількісної металографії: визначення величини (номеру) зерна металевих матеріалів за методом порівняння згідно ГОСТ 5639-82 «Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна» [***2***, с.31-34; ***6, 7***].	3
16	Тема 16. Термічний аналіз металів та сплавів. Побудова кривих охолодження металів та сплавів. Засвоїти методику побудови та аналізу кривих охолодження металів і сплавів. [***2***, с.36-39; ***7***].	3

17	Тема 17 Підсумкове заняття.	3
	Разом за семестр	51

Перелік практичних занять для студентів *заочної* форми навчання

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Предмет і задачі курсу «Вступ до спеціальності». Тема 1. Історія становлення науки «Матеріалознавство». [***1***, с.14-17, 20-25; ***2***, с.1-7; ***7***].	2
2	Тема 4. Макроструктурний аналіз сталей. [***1***, с.14-17; ***2***, с.12-13; ***7***].	2
3	Тема 9. Мікроструктурний аналіз. [***1***, с.24-25; ***2***, с.24-26; ***3***, с.16-19; ***7***].	2
4	Тема 12. Дослідження історії розробки легованих сталей Ознайомлення з історією введення легуючих елементів в сталі та їх впливом на властивості сталі. [***1***,с.34 -41; ***2***, с.41-43; ***7***].	2
	Разом за семестр	8

5.3. Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної)роботи

Обсяг самостійної роботи з дисципліни становить 69 годин для денної форми навчання. До його складу входить:

1. Опрацювання теоретичного матеріалу (навчально- методичної літератури).
2. Підготовка до аудиторних занять (практичних).

3. Підготовка до виконання практичних робіт та поточного і підсумкового контролю;

4. Робота у проведені наукових експериментів;

5. Участь у роботі факультативів, наукових та науково-практичних конференцій, олімпіадах тощо.

Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу. Вимоги до її виконання та варіанти визначаються методичними рекомендаціями до виконання контрольних робіт, які кожний студент отримує на кафедрі у період установчої сесії.

Зміст самостійної робот студентів денної форми навчання

№ тижня	№ теми	Самостійна робота студента: зміст	год.	література
1	2		4	5
1		Підготовка до практичного заняття №1	4	[***1***, с.14-17, 20-25; ***2***, с.1-7; ***7***]
2		Підготовка до практичного заняття №2	4	[***1***, с.14-17, 20-25; ***2***, с.7-8; ***7***]
3		Підготовка до практичного заняття № 3	4	[***1***, с.14-17; ***2***, с.10-11; ***7***]
4		Підготовка до практичного заняття № 4.	4	[***1***, с.14-17; ***2***, с.12-13; ***7***]
5		Підготовка до практичного заняття № 5.	4	[***2***, с.13-14; ***7***]
6		Підготовка до практичного заняття № 6.	4	[***1***,с.18-20; ***2***, с.15-16, ***7***]
7		Підготовка до практичного заняття № 7	4	[***1***,с.20-24; ***2***, с.16-22; ***7***]
8		Підготовка до практичного заняття № 8	4	[***1***,с.20-24; ***2***, с.23-24; ***3***, с. 6; ***7***]
9		Підготовка до практичного заняття № 9	4	[***1***, с.24-25; ***2***, с.24-26; ***3***, с.16-

			19; ***7***]
10	Підготовка до практичного заняття №10	4	[***1***, с.26-34; ***2***, с.26-27; ***7***]
11	Підготовка до практичного заняття №11	4	[***2***, с.27-30; ***7***]
12	Підготовка до практичного заняття №12	4	[***2***, с.31-34; ***6, 7***]
13	Підготовка до практичного заняття №13	3	[***2***, с.35-36; ***7***]
14	Підготовка до практичного заняття №14	5	[***2***, с.36-39; ***7***]
15	Підготовка до практичного заняття №15	3	[***2***, с.39-40; ***7***]
16	Підготовка до практичного заняття №16	3	[***1***,с.34 -41; ***2***, с.41-43; ***7***]
17	Підготовка до підсумкового контролю	3	
	Разом	69	

Керівництво самостійною роботою та контроль її результатів здійснюється викладачем за розкладом консультацій у позаурочний час.

5.4. Орієнтовна тематика індивідуального завдання для самостійної роботи студентів .

1. Що вивчає «Матеріалознавство». Сучасна класифікація матеріалів, основні етапи розвитку матеріалознавства.

2. Опишіть можливості світлової мікроскопії.

3. Опишіть види руйнування: охарактеризуйте крихке та в,язке руйнування.

4. Опишіть основні властивості металів.

5.Опишіть види дефектів сталі з неметалевими включеннями.

6. Опишіть види дефектів, які виникають в сталі, яка містить водень.

7. Опишіть які властивості сталі покращує ванадій.

8. Опишіть яких властивостей сталям надає вольфрам.

9. Опишіть які властивості сталям надає хром.

10. Опишіть як можна виявити форму графітних включень у сірих чавунів.

5. ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Програма дисципліни передбачає застосування активних форм проведення навчального процесу, що розвиває просторову уяву слухача, навички самостійної роботи і

вміння знаходити оптимальні рішення проблем. В навчальному процесі застосовуються наочні засоби, макети, плакати, слайди, прилади для металографічних досліджень, контрольно-вимірювальні прилади та пристрої, комп'ютерна техніка. На заняттях у студентів викладач розвиває вміння виділяти головне, узагальнювати результати, робити висновки. Викладач заохочує студентів розвивати творчі здібності та ініціативу до проведення експериментів та наукових досліджень.

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється на початку практичного заняття, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю: усне опитування перед допуском до практичного заняття; тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати поточного контролю, якість виконання практичного завдання, повнота відповідей на питання підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з усього матеріалу дисципліни. **Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід, вважається невстигаючим, не отримує залік.**

7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за ***чотирибальною*** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих ***позитивно*** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням. Виконання індивідуального завдання завершується його презентацією у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за національною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і у письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення роботи. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві ***похибки***. Під час опитування студент показав високий рівень знань.
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть

	мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватися на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три ***несуттєві помилки***.
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і ***суттєві помилки*** у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми навчання за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота							Аудиторна, самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль
№:1 - 16							Тестовий контроль:	Підсумковий контрольний захід , тестування
1	2	3	4	5	…	16	Т 1-8	Т9-16
ВК*:			0,6				0,2	0,2

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт,

Оцінювання тестових завдань

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

Сума балів за тестові завдання	1–10	11–14	15–18	19–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 30 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування в он-лайн режимі у Модульному

середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів *заочної* форми навчання за ваговими коефіцієнтами.

Самостійна, індивідуальна робота

Контрольна робота		Підсумковий контрольний захід
Якість виконання	Оцінка за захист	Якість виконання
ВК: 0,2	0,5	0,3

Підсумкова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

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

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за вітчизняною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – позначення оцінки літерою, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці співвідношення.

7. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАНЬ

1. Назвіть основні періоди розвитку матеріалознавства.

2. Хто з вчених започаткував наукові основи матеріалознавства?

3. Що вивчає сучасне матеріалознавство?

4. Назвіть основні властивості, якими володіють метали.

5. Назвіть методи дослідження металів.

6. Що таке хімічний склад металу. Як його визначають.?

7. Що таке структура металу. Як її досліджують.?

8. Які методи дослідження структури використовують в матеріалознавстві.?

9. Що досліджують з допомогою рентгенографії?

10. Що досліджують з допомогою хімічного аналізу?

11. Що досліджують з допомогою термічного аналізу?

12. Що таке хімічний і фазовий склад матеріалу?

13. Сучасні напрямки досліджень в матеріалознавстві.

14. Дайте визначення «руда», «чавун», «криця».

15. Що є вихідною сировиною для одержання чавуну, криці, заліза?

16. Яке паливо використовували для одержання чавуну та криці?

17. Чим забруднюється сталь в процесі виплавки?

18. Поясніть вислів «брудна сталь».

19. Яку сталь називають кип’ячою, а яку спокійною?

20. Яку будову має злиток кип’ячої сталі?

21. Яку будову має злиток спокійної сталі?

22. Що таке хімічна ліквація?

23. Що таке зональна ліквація?

24. Які елементи схильні до ліквації ?

25. Де зосереджена усадочна порожнина. Чому вона виникає?

26. Що таке дендрит?

27. Що належить до дефектів сталевих злитків?

28. Які злитки мають усадочну раковину?

29. Які злитки не мають усадочної раковини?

30. У якої сталі більша пластичність: у спокійної чи кип’ячої?

31. Задачі, які вирішують з допомогою макроаналізу.

32. В чому полягає підготовка макрошліфа?

33. Що таке макроструктура?

34. Як підготувати макрошліф для виявлення дендритної будови металу.

35. Як підготувати макрошліф для виявлення будови поковки.

36. Поясніть вислів «волокниста структура» - за яких умов вона утворюється.

37. Які реактиви використовують для травлення литої сталі?

38. Які реактиви використовують для травлення деформованої сталі?

39. Як смужкуватість впливає на властивості сталі?

40. З якою метою проводять макроскопічні дослідження?

41. В чому полягає підготовка макрошліфа?

42. Як виявити ліквацію сірки в сталі?

43. Як виявити ліквацію фосфору в сталі?

44. Що таке фрактографія?

45. Які зломи бувають за будовою?

46. Характерні ознаки кристалічного злому.

47. Характерні ознаки в'язкого злому.

48. Характерні ознаки злому утомленості.

49. Назвіть основні властивості металу, якщо при руйнуванні сформувався крихкий злом.

50. Змоделюйте причини руйнування металу, якщо після руйнування сформувався в'язкий злом.

51. Змоделюйте причини руйнування металу, якщо після руйнування сформувався злом утомленості.

52. Чи відрізняються за властивостями метали, якщо після руйнування вони мають різні зломи (один - крихкий, другий - злом втоми).

53. Історія винаходу мікроскопу.

54. Будова мікроскопу.

55. Назвіть вчених, які причетні до створення мікроскопу.

56. Основні конструктивні елементи перших мікроскопів.

57. Призначення металографічного мікроскопу.

58. Які основні елементи сучасних мікроскопів?

59. На яких фізичних явищах базується робота мікроскопу?

60. Що таке збільшення мікроскопу, яке його значення у оптичних мікроскопів?

61. Як вираховують збільшення мікроскопу?

62. Що таке мікро шліф?

63. Які вимоги висувають до поверхні мікрошліфа?

64. Які стадії підготовки поверхні мікрошліфа для досліджень?

65.Чи можна спостерігати структуру на шліфованому мікрошліфі?

66.Чи можна спостерігати структуру на полірованому мікрошліфі?

67. Який склад травників для виявлення структури сталей?

68. Що таке мікроструктура?

69. Що таке мікро шліф?

70. Які елементи мікроструктури сталі ви досліджували під мікроскопом?

71. Які елементи мікроструктури чавунів ви досліджували під мікроскопом?

72. Що таке зерно металу?

73. Хто першим використав мікроскоп для вивчення структури металу?

74. Назвіть компоненти та домішки сталі.

75. Назвіть корисні та шкідливі домішки в сталі.

76. Як досліджують неметалеві включення?

77. Яку форму можуть мати неметалеві включення?

78. Як впливають неметалеві включення на властивості сталі?

79. Які дефекти сталі викликає водень?

80. Які існують методи оцінки забрудненості сталі неметалевими включеннями?

81. Які дефекти виникають в заготовках з вини неметалевих включень?

82. Що таке твердість?

83. Суть методу вимірювання твердості за Бринеллем?

84. Яка існує залежність між твердістю та міцністю сталі?

85. До якої групи властивостей металів належить твердість?

86. Що таке густина, як її визначають?

87. Які метали належать до групи легких?

88. Відбивання світла - це фізична чи хімічна властивість металів?

89. Пластичність - притаманна металам чи солям?

90. Що таке зерно сталі.?
91. Як розмір зерна вливає на властивості сталі?

92. Яка сталь має кращі механічні характеристики - дрібнозерниста чи грубозерниста?

93. Якщо бал зерна 3 - це сталь грубозерниста чи дрібнозерниста?

95. Якщо бал зерна 8 - сталь дрібнозерниста чи грубозерниста?

96. Призначення пірометра.

97 . Будова термоелектричного пірометра.

98. Чому термопари виготовляють з дротів різного хімічного складу?

99. Навіщо термопару під'єднують до гальванометра?

100. Суть термічного аналізу металів і сплавів.

101. Суть спектрального аналізу.

102. З якою метою використовують стілоскопи?

103. З якою метою використовують спектроскопи?

104. Які сталі називають легованими?

105. Чим леговані сталі відрізняються від вуглецевих?

106. За ГОСТ 5632 -72 запишіть скільки хрому містять корозійностійкі сталі

107. За ГОСТ 801-78 запишіть скільки хрому містять шарикопідшипникові сталі.

108. Які незвичайні властивості надає сталям марганець?

109. Чим особливою є сталь Гадфільда?

110. Як змінює властивості сталевих виробів алюміній?

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Матеріалознавство» в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Історія інженерної діяльності та виробниче навчання: методичні вказівки до практичних занять для студентів інженерно-технічних спеціальностей / О.С. Дробот - Хмельницький: ХНУ, 2018. – 46 с.

2. Вступ до спеціальності : методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності 132 - Матеріалознавство / О.С. Дробот. - Хмельницький : ХНУ, 2021- 36 с.

3. Дробот О.С. Макро - і мікроструктура металів та сплавів / О.С. Дробот,

О.П. Бабак, О.О. Нікітін. - Вид.2-ге, випр., допов. - Хмельницький: ХНУ, 2016. - 55с.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Історія інженерної діяльності та виробниче навчання: методичні вказівки до практичних занять для студентів інженерно-технічних спеціальностей / О.С. Дробот - Хмельницький: ХНУ, 2018. – 46 с.

2. Вступ до спеціальності: методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності 132 - Матеріалознавство / О.С. Дробот. - Хмельницький : ХНУ, 2021- 36 с.

3. Дробот О.С. Макро - і мікроструктура металів та сплавів / О.С. Дробот, О.П. Бабак,

О.О. Нікітін. - Вид.2-ге, випр., допов. - Хмельницький: ХНУ, 2016. - 55с. 3

4. Богомолова Н.А. Практическая металлография / Н.А. Богомолова - М.: Высш. школа,1978. - 272 с.

5. Справочник по практическому материаловедению / В.Л. Пилюшенко, Б.Б., Винокур, С.Е. Кондратюк и др. - К.: Техніка, 1984.- 135с.

6. ГОСТ 5639-82 «Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна».

7. Вікіпедія. Електронні ресурси: https://mirnovogo.ru/zhelezo/.

8. Журнал Металознавство та обробка металів - щоквартальний рецензований науковий журнал Фізико-технологічного інституту металів та сплавів Національної академії наук України.

Допоміжна

1. Костогриз С.Г. Історія інженерної діяльності: навч. посібник / С.Г. Костогриз. - Хмельницький : ХНУ, 2014- 250 с.

2. Інженерне матеріалознавство : підручник для студентів ВНЗів / О.М.Дубовий, Ю.О. Казимиренко, Н.Ю. Лебедєва, С.М. Самохін В.О. Нац. ун-т кораблебудув. ім. адмірала Макарова. - Миколаїв: НУК, 2009. - 444с.

3.Інженерія матеріалів: практикум / Савчук П.П., Мельничук М.Д., Пашинський Л.М., Гусачук Д.А., Фещук Ю. П., Гарматюк Р.Т. / за ред. П.П. Савчука. (Рукопис) - Луцьк РВВ Луцького НТУ, 2015.- 290 с.: іл.

4.Ткач В.П., Шаповалов А.И. Справочник по химии. Справочное пособие - К. Радянська школа, 1980, 143 с.

10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: https://msn.khnu.km.ua.
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk.