



Матеріалознавство Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>133 Галузеве машинобудування</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>денна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс/весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 год/4,0 кредитів ЄКТС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік/МКР</i>
Розклад занять	згідно https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент, Кондрашев Павло Васильович</i> kondrashev@ukr.net Практичні: <i>к.т.н., доцент, Кондрашев Павло Висильович</i> kondrashev@ukr.net Лабораторні: <i>старший викладач, Горобець Олександр Іванович</i> gorobec66@gmail.com
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4705

Робоча програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму навчальної дисципліни матеріалознавства складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напрямів 133 Галузеве машинобудування.

Предмет «Матеріалознавство» є загально інженерною дисципліною, який вивчає в загальному зв'язку склад, будову, структуру і властивості матеріалів, а також закономірності їх зміни під тепловими, хімічними, механічними та іншими впливами. В інженерній практиці для розв'язання багатьох технічних задач необхідно засвоїти основні поняття матеріалознавства.

Мета курсу: навчальної дисципліни є встановлення зв'язків складу, будови і структури матеріалів з їх властивостями і на цій основі формування і забезпечення необхідних властивостей.

Предмет курсу: основна практична задача матеріалознавства в галузі машинобудування-вибір матеріалу, що має заданий комплекс властивостей, та його раціональне використання для підвищення ефективності технологічних процесів виробництва. А також формування у студентів здатностей: які спрямовані на засвоєння властивостей конструкційних матеріалів, їх структури, маркірування, що

забезпечує високу якість продукції, економію матеріалів та високу продуктивність праці.

Навіщо це потрібно студенту?

Дисципліна «Матеріалознавство» є інженерною дисципліною яка базується на знаннях математики, фізики та хімії за програмою середньої школи є одною з основних яка формує у студентів навички правильного вибору матеріалу на етапі проектно-конструкторської діяльності майбутнього інженера-механіка в залежності від технологічного процесу, обладнання, умов виробництва та ін., що є важливим умінням для здійснення професійної діяльності.

Вивчення освітнього компонента передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених освітньою програмою *«Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії»*, яка розроблена з урахуванням Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 13 – Механічна інженерія, спеціальність 133 – Галузеве машинобудування. Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019 р. № 865.

Фахові компетентності:

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

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

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.

Результати навчання освітнього компонента деталізують такі програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою *«Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії»*:

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.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна є обов'язковою компонентою освітньої програми «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії» і належить до циклу професійної підготовки. Для успішного засвоєння матеріалу освітнього компоненту необхідні знання з фізики, хімії та математики за програмою середньої школи.

Знання, отримані при вивченні даної дисципліни використовуються студентами при подальшому вивченні таких дисциплін, як «Механіка матеріалів і конструкцій», «Технології та устаткування зварювання плавленням, лазерних та споріднених процесів», а також при підготовці курсових проектів і робіт та магістерських дисертацій.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Будова структура та властивості матеріалів

- 1.1. Загальні вимоги, що ставляться до матеріалів ([1], [2], [3]).
 - 1.2. Загальна класифікація матеріалів ([1], [2], [3]).
 - 1.3. Загальна будова матеріалів ([1], [2], [3]).
 - 1.3.1. Типи самоврядування часток в матеріалі ([1], [2], [3]).
 - 1.3.2. Фази та фазові перетворення ([1], [2], [3]).
 - 1.3.3. Характеристика фазових перетворень ([1], [2], [3]).
 - 1.3.4. Формування будови металів ([1], [2], [3]).
 - 1.4. Будова металевих матеріалів ([1], [2], [3]).
 - 1.4.1. Атомно-кристалічна будова металів ([1], [2], [3]).
 - 1.4.2. Анізотропія властивостей кристалів ([1], [2], [3]).
 - 1.4.3. Будова сплавів та їх характеристика ([1], [2], [3]).
 - 1.4.4. Фазові та структурні перетворення в сплавах ([1], [2], [3]).
 - 1.4.5. Діаграми стану сплавів ([1], [2], [3]).
 - 1.5. Склад, будова та структура полімерних речовин ([1], [2], [3]).
 - 1.5.1. Класифікація однорідних полімерних речовин ([1], [2], [3]).
 - 1.5.2. Будова полімерних речовин ([1], [2], [3]).
 - 1.5.3. Види структури полімерів та їх характеристика ([1], [2], [3]).
 - 1.6. Загальні властивості матеріалів ([1], [2], [3]).
 - 1.6.1. Хімічні властивості ([1], [2], [3]).
 - 1.6.2. Фізичні властивості ([1], [2], [3]).
 - 1.7. Механічні властивості ([1], [2], [3]).
 - 1.7.2. Технологічні властивості ([1], [2], [3]).
 - 1.7.3. Споживчі властивості ([1], [2], [3]).
 - 1.8. Способи керування властивостями матеріалів ([1], [2], [3]).
 - 1.8.1. Керування структурою та властивостями шляхом направленої кристалізації ([1], [2], [3]).
 - 1.8.2. Легування сплавів ([1], [2], [3]).
 - 1.8.3. Механічна обробка ([1], [2], [3]).
 - 1.8.4. Деформація полікристалів ([1], [2], [3]).
 - 1.8.5. Деформація полімерів ([1], [2], [3]).
 - 1.8.6. Деформація аморфних матеріалів ([1], [2], [3]).
 - 1.9. Термічна обробка ([1], [2], [3]).
 - 1.9.1. Загальна характеристика термічної обробки ([1], [2], [3]).
 - 1.9.2. Відпалювання. Види та характеристика ([1], [2], [3]).
 - 1.9.3. Гартування ([1], [2], [3]).
 - 1.9.4. Види та способи гартування ([1], [2], [3]).
 - 1.9.5. Відпущення ([1], [2], [3]).
 - 1.9.6. Термомеханічна обробка ([1], [2], [3]).
 - 1.9.7. Хіміко-термічна обробка ([1], [2], [3]).
- Розділ 2. Конструкційні матеріали
- 2.1. Загальна характеристика та класифікація металевих матеріалів ([1], [2], [3]).
 - 2.2. Залізовуглецеві сплави ([1], [2], [3]).
 - 2.2.1. Компоненти системи сплавів Fe-Fe₃C та їх характеристика ([1], [2], [3]).
 - 2.2.2. Діаграма стану залізовуглецевих сплавів ([1], [2], [3]).
 - 2.2.3. Структура сталей ([1], [2], [3]).
 - 2.2.4. Структура чавунів ([1], [2], [3]).
 - 2.3. Сталі ([1], [2], [3]).
 - 2.3.1. Вплив вуглецю та домішок на властивості сталі та чавуну ([1], [2], [3]).
 - 2.4. Вплив легуючих елементів на властивості сталей і сплавів ([1], [2], [3]).
 - 2.5. Загальна класифікація сталей ([1], [2], [3]).
 - 2.6. Характеристика сталей за призначенням ([1], [2], [3]).
 - 2.6.1. Конструкційні вуглецеві сталі ([1], [2], [3]).
 - 2.6.2. Інструментальні вуглецеві сталі ([1], [2], [3]).
 - 2.6.3. Конструкційні леговані сталі ([1], [2], [3]).

- 2.6.4. Інструментальні леговані сталі ([1], [2], [3]).
- 2.6.5. Сталі спеціального призначення ([1], [2], [3]).
- 2.7. Маркування сталей ([1], [2], [3]).
- 2.8. Чавуни ([1], [2], [3]).
- 2.8.1. Класифікація чавунів ([1], [2], [3]).
- 2.8.2. Маркування чавунів ([1], [2], [3]).
- 2.9. Термічна обробка залізобуглецевих сплавів ([1], [2], [3]).
- 2.9.1. Відпалювання ([1], [2], [3]).
- 2.9.2. Гартування та відпущення сталі ([1], [2], [3]).
- 2.10. Антифрикційні сплави ([1], [2], [3]).
- 2.11. Порошкові та композиційні матеріали ([1], [2], [3]).
- 2.12. Металеве скло ([1], [2], [3]).
- 2.13. Полімери та пластмаси ([1], [2], [3]).
- 2.14. Склад полімерних матеріалів ([1], [2], [3]).
- 2.15. Характеристики деяких пластмас і виробів на їх основі ([1], [2], [3]).
- 2.15.1. Пластмаси з листовим наповнювачем ([1], [2], [3]).
- 2.15.2. Пластмаси з волокнистим наповнювачем ([1], [2], [3]).
- 2.15.3. Пластмаси без наповнювача ([1], [2], [3]).
- 2.15.4. Пластмаси з газоповітряним наповнювачем ([1], [2], [3]).
- 2.16. Гумовотехнічні матеріали і вироби з них ([1], [2], [3]).
- 2.17. Склад гумових матеріалів ([1], [2], [3]).
- 2.18. Класифікація гумових матеріалів за призначенням ([1], [2], [3]).

Рекомендований перелік лабораторних робіт

1. Лабораторна робота 1. Визначення твердості матеріалів [4].
2. Лабораторна робота 2. Визначення кількості фазової складової в сплаві [4].
3. Лабораторна робота 3. Гартування та відпускання сталей [4].
4. Лабораторна робота 4. Визначення критичних точок сталей методом пробних гартувань [4].
5. Лабораторна робота 5. Мікроаналіз залізобуглецевих сплавів у стані рівноваги [4].
6. Лабораторна робота 6. Вплив пластичної деформації на твердість металів [4].
7. Лабораторна робота 7. Визначення розміру зерна металів [4].
8. Лабораторна робота 8. Вивчення структури, властивостей та призначення легованих сталей [5].
9. Лабораторна робота 9. Конструкційні неметалеві матеріали [5].

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Пахолок А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали / А.П. Пахолок, О.А. Пахолок.-Львів: Вид-во «Світ», 2005.-172с.
2. Бялік О.І. Матеріалознавство: підручник / О.І. Бялік, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.М. Москаленко.-2-е вид., перероб. і доп.-К.: Політехніка, 2002.-384с.
3. Попович О. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство / О. Попович, В. Попович.-Львів: Світ, 2006.-624с.

Додаткова

4. Методичні вказівки з лабораторних робіт до вивчення дисципліни «Матеріалознавство», укл. Лутай А.М., Манжурнет В.К., Ключніков Ю.В., Сердітов О.Т.-Київ, НТУУ «КПІ», 2012.
5. Матеріалознавство. Лабораторний практикум: Навч. посібник / А.Д. Коваль, С.Б. Беліков, І.М. Лазечний, Л.П. Степанова. Під загальною редакцією А.Д. Ковалю. Малюнки - М.М. Бриков, д.т.н. Комп'ютерний набір та графіка О.В. Лисиця, Г.Г. Трикоз – Запоріжжя: ЗНТУ, 2011. - 119 с.

Інформаційні ресурси

8. Металознавство [Електронний ресурс] / Режим доступу: \www/ URL: <http://twirpx.com/file/316334/-10.12.2012> р.-Назв. з екрана.

9. library.ntu-kpi.kiev.ua (сайт науково-технічної бібліотеки НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)

10. Лекційні, методичні матеріали також доступні на ПДН Moodle
<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4705>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

В межах вивчення кредитного модуля впродовж семестру заплановано проведення лекційних, практичних та лабораторних занять, а також навчальним планом передбачено виконання модульної контрольної роботи.

Під час вивчення матеріалу застосовуються такі основні методи колективного та індивідуального активного навчання: проблемно-пошуковий, пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, інтерактивний, практичний та дослідницький під час проведення лекційних та практичних занять, а також метод самостійної роботи. Означені методи використовуються в контексті застосування таких навчальних технологій:

1) особистісно-орієнтовані технології, засновані на активних формах і методах навчання: колективні дискусії, інтерактивне спілкування тощо;

2) інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів, доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережових комунікаційних можливостей (онлайн-лекції, онлайн-практики під час змішаного або дистанційного навчання).

Навчальний матеріал освітнього компоненту викладається на заняттях згідно табл. 1.

Таблиця 1. Структура викладання освітнього компоненту

Назва розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	СРС
Розділ 1. Основи технології ливарного виробництва					
Тема 1.1. Загальні вимоги, що ставляться до матеріалів.	2	1			2
Тема 1.2. Загальна класифікація матеріалів.	2	1			2
Тема 1.3. Загальна будова матеріалів. 1.3.1. Типи самоврядування часток в матеріалі. 1.3.2. Фази та фазові перетворення. 1.3.3. Характеристика фазових перетворень. 1.3.4. Формування будови металів.	6	2		2	2
Тема 1.4. Будова металевих матеріалів. 1.4.1. Атомно-кристалічна будова металів.	6	2		2	2

1.4.2. Анізотропія властивостей кристалів. 1.4.3. Будова сплавів та їх характеристика. 1.4.4. Фазові та структурні перетворення в сплавах. 1.4.5. Діаграми стану сплавів.					
Тема 1.5. Склад, будова та структура полімерних речовин. 1.5.1. Класифікація однорідних полімерних речовин. 1.5.2. Будова полімерних речовин. 1.5.3. Види структури полімерів та їх характеристика.	4	2		2	2
Тема 1.6. Загальні властивості матеріалів. 1.6.1. Хімічні властивості. 1.6.2. Фізичні властивості.	6	2			2
Тема 1.7. Механічні властивості. 1.7.2. Технологічні властивості. 1.7.3. Споживчі властивості.	10	2			2
Тема 1.8. Способи керування властивостями матеріалів. 1.8.1. Керування структурою та властивостями шляхом направленої кристалізації. 1.8.2. Легування сплавів. 1.8.3. Механічна обробка. 1.8.4. Деформація полікристалів. 1.8.5. Деформація полімерів. 1.8.6. Деформація аморфних матеріалів.	14	2		2	2
Тема 1.9. Термічна обробка. 1.9.1. Загальна характеристика термічної обробки. 1.9.2. Відпалювання. Види та характеристика. 1.9.3. Гартування. 1.9.4. Види та способи гартування.	6	2		2	2

1.9.5. Відпущення. 1.9.6. Термомеханічна обробка. 1.9.7. Хіміко-термічна обробка.					
Розділ 2. Конструкційні матеріали					
Тема 2.1. Загальна характеристика та класифікація металевих матеріалів.	2,5	0,5			2
Тема 2.2. Залізовуглецеві сплави. 2.2.1. Компоненти системи сплавів Fe-Fe ₃ C та їх характеристика. 2.2.2. Діаграма стану залізовуглецевих сплавів. 2.2.3. Структура сталей. 2.2.4. Структура чавунів.	3,5	1,5		2	2
Тема 2.3. Сталі. 2.3.1. Вплив вуглецю та домішок на властивості сталі та чавуну.	2,5	0,5		2	2
Тема 2.4. Вплив легуючих елементів на властивості сталей і сплавів.	3	1			2
Тема 2.5. Загальна класифікація сталей.	2,5	0,5			2
Тема 2.6. Характеристика сталей за призначенням. 2.6.1. Конструкційні вуглецеві сталі. 2.6.2. Інструментальні вуглецеві сталі. 2.6.3. Конструкційні леговані сталі. 2.6.4. Інструментальні леговані сталі. 2.6.5. Сталі спеціального призначення.	4	2			2
Тема 2.7. Маркування сталей.	4	2			2
Тема 2.8. Чавуни. 2.8.1. Класифікація чавунів. 2.8.2. Маркування чавунів.	6	2			2
Тема 2.9. Термічна обробка залізовуглецевих сплавів. 2.9.1. Відпалювання. 2.9.2. Гартування та відпущення сталі.	6	2		2	2

Тема 2.10. Антифрикційні сплави.	6,5	0,5			2
Тема 2.11. Порошкові та композиційні матеріали.	7	1			2
Тема 2.12. Металеве скло.	2,5	0,5			2
Тема 2.13. Полімери та пластмаси.	3	1		2	2
Тема 2.14. Склад полімерних матеріалів.	3	1			2
Тема 2.15. Характеристики деяких пластмас і виробів на їх основі. 2.15.1. Пластмаси з листовим наповнювачем. 2.15.2. Пластмаси з волокнистим наповнювачем. 2.15.3. Пластмаси без наповнювача. 2.15.4. Пластмаси з газоповітряним наповнювачем.	3	2			2
Тема 2.16. Гумовотехнічні матеріали і вироби з них.	1,5	0,5			2
Тема 2.17. Склад гумових матеріалів.	1,5	0,5			2
Тема 2.18. Класифікація гумових матеріалів за призначенням.	2	1			2
МКР	2				6
Залік	2				6
Всього годин	120	36	-	18	66

5.1 Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Розділ 1. Будова, структура та властивості матеріалів. Тема 1.1. Загальні вимоги, що ставляться до матеріалів. Література: [1], [2], [3]. Тема 1.2. Загальна класифікація матеріалів. Література: [1], [2], [3].
2	Тема 1.3. Загальна будова матеріалів. 1.3.1. Типи самоврядування часток в матеріалі. 1.3.2. Фази та фазові перетворення. 1.3.3. Характеристика фазових перетворень. 1.3.4. Формування будови металів. Література: [1], [2], [3].
3	Тема 1.4. Будова металевих матеріалів. 1.4.1. Атомно-кристалічна будова металів. 1.4.2. Анізотропія властивостей кристалів. 1.4.3. Будова сплавів та їх характеристика. 1.4.4. Фазові та структурні перетворення в сплавах. 1.4.5. Діаграми стану сплавів. Література: [1], [2], [3].
4	Тема 1.5. Склад, будова та структура полімерних речовин. 1.5.1. Класифікація однорідних полімерних речовин.

	1.5.2. Будова полімерних речовин. 1.5.3. Види структури полімерів та їх характеристика. Література: [1], [2], [3].
5	Тема 1.6. Загальні властивості матеріалів. 1.6.1. Хімічні властивості. 1.6.2. Фізичні властивості. Література: [1], [2], [3].
6	Тема 1.7. Механічні властивості. 1.7.2. Технологічні властивості. 1.7.3. Споживчі властивості. Література: [1], [2], [3].
7	Тема 1.8. Способи керування властивостями матеріалів. 1.8.1. Керування структурою та властивостями шляхом направленої кристалізації. 1.8.2. Легування сплавів. 1.8.3. Механічна обробка. 1.8.4. Деформація полікристалів. 1.8.5. Деформація полімерів. 1.8.6. Деформація аморфних матеріалів. Література: [1], [2], [3].
8	Тема 1.9. Термічна обробка. 1.9.1. Загальна характеристика термічної обробки. 1.9.2. Відпалювання. Види та характеристика. 1.9.3. Гартування. 1.9.4. Види та способи гартування. 1.9.5. Відпущення. 1.9.6. Термомеханічна обробка. 1.9.7. Хіміко-термічна обробка. Література: [1], [2], [3].
9	Розділ 1. Конструкційні матеріали. Тема 2.1. Загальна характеристика та класифікація металевих матеріалів. 2.2. Залізовуглецеві сплави. 2.2.1. Компоненти системи сплавів Fe-Fe ₃ C та їх характеристика. 2.2.2. Діаграма стану залізовуглецевих сплавів. 2.2.3. Структура сталей. 2.2.4. Структура чавунів. Література: [1], [2], [3].
10	Тема 2.3. Сталі. 2.3.1. Вплив вуглецю та домішок на властивості сталі та чавуну. Тема 2.4. Вплив легуючих елементів на властивості сталей і сплавів. Тема 2.5. Загальна класифікація сталей. Література: [1], [2], [3].
11	Тема 2.6. Характеристика сталей за призначенням. 2.6.1. Конструкційні вуглецеві сталі. 2.6.2. Інструментальні вуглецеві сталі. 2.6.3. Конструкційні леговані сталі. 2.6.4. Інструментальні леговані сталі. 2.6.5. Сталі спеціального призначення. Література: [1], [2], [3].
12	Тема 2.7. Маркування сталей. Література: [1], [2], [3].
13	Тема 2.8. Чавуни. 2.8.1. Класифікація чавунів. 2.8.2. Маркування чавунів.

	Література: [1], [2], [3].
14	Тема 2.9. Термічна обробка залізовуглецевих сплавів. 2.9.1. Відпалювання. 2.9.2. Гартування та відпущення сталі. Література: [1], [2], [3].
15	Тема 2.10. Антифрикційні сплави. Тема 2.11. Порошкові та композиційні матеріали. Тема 2.12. Металеве скло. Література: [1], [2], [3].
16	Тема 2.13. Полімери та пластмаси. Тема 2.14. Склад полімерних матеріалів. Література: [1], [2], [3].
17	Тема 2.15. Характеристики деяких пластмас і виробів на їх основі. 2.15.1. Пластмаси з листовим наповнювачем. 2.15.2. Пластмаси з волокнистим наповнювачем. 2.15.3. Пластмаси без наповнювача. 2.15.4. Пластмаси з газоповітряним наповнювачем. Література: [1], [2], [3].
18	Тема 2.16. Гумовотехнічні матеріали і вироби з них. Тема 2.17. Склад гумових матеріалів. Тема 2.18. Класифікація гумових матеріалів за призначенням. Література: [1], [2], [3].

5.2 Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять полягають в практичному застосуванні знань, отриманих у процесі засвоєння лекційного матеріалу і виконання самостійної роботи.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість аудиторних годин
1	Лабораторна робота №1-до теми 1.7. Визначення твердості матеріалів.	2
2	Лабораторна робота №2-до теми 1.4. Визначення кількості фазової складової в сплаві.	2
3	Лабораторна робота №3-до теми 1.9. Гартування та відпускання сталей.	2
4	Лабораторна робота №4-до теми 1.9. Визначення критичних точок в сталей методом пробних гартувань.	2
5	Лабораторна робота №5-до теми 2.2. Мікроаналіз залізовуглецевих сплавів.	2
6	Лабораторна робота №6-до теми 1.7. Вплив пластичної деформації на твердість металів.	2
7	Лабораторна робота №7-до теми 2.2. Визначення розміру зерна металів.	2
8	Лабораторна робота №8-до теми 2.4. Вивчення структури, властивостей та призначення легированих сталей.	2
9	Лабораторна робота №9-до теми 2.13. Конструкційні неметалеві матеріали.	2

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота (66 год.) студента полягає у підготовці до лекційних занять шляхом опрацювання рекомендованої літератури і підготовці відповідей на

контрольні запитання для лабораторних занять, а також у підготовці до модульної контрольної роботи (6 год.) та заліку (6 год.).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Для студентів, які беруть на себе відповідальність за організацію і планування свого часу для навчання, є можливість опанувати дисципліну у змішаному режимі: ознайомлення з теоретичним матеріалом лекцій і розв'язування практичних завдань – самостійно, за необхідності проведення консультацій викладачем згідно графіку консультацій і відведеного на них часу, у відповідності до педагогічного навантаження викладача. Лабораторні роботи виконуються у груповому режимі під керівництвом відповідального викладача.

Правила поведінки на заняттях.

Правила поведінки на заняттях регламентуються етичними нормами: всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», загальноприйнятих моральних принципів, підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності, дбайливо ставитися до університетського майна.

Під час аудиторних занять студенти повинні дотримуватись діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності і правил пожежної безпеки, а в разі навчання за дистанційною формою виконувати вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я під час роботи з екранними пристроями.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Порушення термінів виконання певного виду робіт враховується згідно рейтингової системи оцінювання. **Під час дії воєнного стану штрафні бали не нараховуються.**

Пропущені контрольні заходи:

Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), студенту надається можливість додатково скласти контрольне завдання протягом найближчого тижня. В разі порушення термінів виконання завдання з неповажних причин, студент не допускається до складання заліку в основну сесію.

Політика щодо академічної доброчесності докладно описана у Кодексі Честі КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/code>) і передбачає повну відповідальність студента за те, що всі виконані ним завдання відповідають принципам академічної доброчесності.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль.

Перед виконанням лабораторної роботи студенти проходять індивідуальні тестові завдання на ПДН Сікорський для встановлення рівня теоретичної підготовки до виконання роботи.

Календарний контроль.

Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль.

В якості контролю знань, опанованих студентами за семестр викладання освітнього компоненту, навчальним планом передбачено складання заліку, принцип оцінювання якого викладено в РСО освітнього компоненту.

Рейтингова система оцінювання та критерії нарахування вагових балів:**1. Лабораторні роботи.**

Ваговий бал-6.

Максимальна кількість балів, які можна отримати за відпрацювання і захист всіх лабораторних робіт (9 занять): $9 \times 6 = 54$ бали.

Захист лабораторної роботи оцінюється в 6 балів, які нараховуються за правильні відповіді на індивідуальні тестові завдання на ПДН Сікорський в 2 бали кожне.

2. Модульна контрольна робота.

Ваговий бал-11,5.

Максимальна кількість балів, які можна отримати за правильну відповідь на запитання (4-ри питання): $4 \times 11,5 = 46$ балів.

Підрахунок максимальної кількості балів за контрольні заходи, які формують сумарний рейтинг, наведений у таблиці:

Складові сумарного рейтингу R_c	Кількість занять у семестрі / питань	Вагові бали за контрольні заходи	Сума вагових балів за контрольні заходи
Розв'язування тестових завдань на лабораторних заняттях	9/27	6	54
Модульна контрольна робота	1/4	11,5	46
РАЗОМ:			100

Штрафні та заохочувальні бали:

- Штрафні бали нараховуються за порушення термінів виконання певного виду робіт:
 - розв'язок індивідуального завдання практичного заняття, представлений із запізненням «-1 бал»;
 - недопуск до лабораторної роботи у зв'язку з незадовільним вхідним контролем «-1 бал», який враховується при наступній спробі відпрацювання лабораторної роботи;

Штрафні бали не нараховуються на період дії воєнного стану.

- Заохочувальні бали нараховуються за розв'язок студентом спеціального індивідуального творчого завдання з дисципліни або участь у конференціях з публікацією матеріалів доповідей за тематикою кредитного модуля «+1...6 балів».

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен набрати не менше ніж 30 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «ідеальний студент» має отримати 54 бали).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен набрати не менше ніж 50 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «ідеальний студент» має отримати 108 балів).

Умови допуску до заліку.

1. Відпрацьовані усі лабораторні роботи.
2. Написана модульна контрольна робота.
3. Сумарний рейтинг $R_c \geq 40$ балів.

Відпрацювання кожного пропущеного заняття (лабораторна робота) може бути замінено складанням тесту для отримання оцінки «зараховано» за відповідне заняття.

Критерії залікового оцінювання.

Рейтингова оцінка R_D з кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді заліку, формується як сума всіх рейтингових балів r_k , а також заохочувальних (штрафних балів r_s).

$$R_D = \sum_k r_k + \sum_s r_s$$

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше $0,6R$ (60 балів), зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів більшу $0,6R$ (більше 60 балів) мають можливості:

- отримати залікову оцінку автоматично відповідно до набраного рейтингу;
- виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки;
- у разі отримання оцінки, більшої ніж «автоматом» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи;
- у разі отримання оцінки, меншої ніж «автоматом» з рейтингу, попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку тільки за результатами залікової контрольної роботи. Залікова контрольна робота складається з 5-ох теоретичних питань. Правильна відповідь на кожне теоретичне питання оцінюється в 20 балів.

Бали ЗКР розраховується у такий спосіб:

$$\text{ЗКР} = \sum_{I=0}^N R_I = 20 * 5 = 100,$$

де R_I -бали за відповідь на одне теоретичне питання, N -кількість теоретичних питань.

Максимальна кількість балів, які можна отримати за ЗКР-100 балів.

Залік в умовах дистанційного навчання проводиться у режимі on-line.

Максимальна кількість балів, які можна отримати за складання заліку=100 балів.

ЗКР зараховується, якщо студент набрав не менше від 60% від максимальної кількості балів, що становить не менше 60 балів.

Значення рейтингових оцінок з кредитного модуля в ECTS для виставлення їх до залікової відомості та залікової книжки здійснюється відповідно до таблиці:

Значення рейтингу з кредитного модуля	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	A	відмінно
85...94	B	добре
75...84	C	
65...74	D	задовільно
60...64	E	
< 60	F _x	незадовільно
$R_c < 30$ або не виконані інші умови допуску до екзамену	F	не допущений

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приклад тесту за умови складання заліку on-line за допомогою ПДН Сікорський:

<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4705#section-20>

Питання для самопідготовки до написання модульної контрольної роботи:

<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4705#section-21>

Питання для самопідготовки до залікової контрольної роботи:

<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4705#section-22>

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом, к.т.н., доцентом, Кондрашевим Павлом Васильовичем

Ухвалено кафедрою лазерної техніки та фізико-технічних технологій (протокол №12 від 08.06.22)

Погоджено Методичною комісією Інженерно-хімічного факультету (протокол №__ від _____)