

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра матеріалознавства та ливарного виробництва



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
РЕСУРСИ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ  
ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАТЕРІАЛІВ

Освітня програма "Прикладна механіка"  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 131 – Прикладна механіка  
Галузь знань: 13 Механічна інженерія

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 2 від 31.08.2020 р.

м. Кропивницький – 2020

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація.
2. Анотація до дисципліни.
3. Мета і завдання дисципліни (формування загальних фахових компетенцій).
4. Формат дисципліни.
5. Програмні результати навчання.
6. Обсяг дисципліни.
7. Ознаки дисципліни.
8. Пререквізити.
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання.
10. Політика курсу.
11. Навчально-методична карта дисципліни.
12. Система оцінювання та вимоги.
13. Рекомендована література.
14. Інформаційні ресурси.

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	<b>РЕСУРСИ ТА ЕНЕРГОСБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАТЕРІАЛІВ</b>
Викладач	Скрипник Олександр Вікторович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	095-027-80-11
E-mail:	skripnik1966@ukr.net
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+380950278011) в робочі дні з 9.00 до 15.30

## 2. Анотація до дисципліни

**РЕСУРСИ ТА ЕНЕРГОСБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАТЕРІАЛІВ** – дисципліна, яка є вибірковим компонентом освітньої програми та відноситься до циклу професійної підготовки (ВН). Сьогодні з метою підвищення конкурентоспроможності продукції ливарні підприємства повинні використовувати передові прогресивні технології, які враховують таку важливу частину виробничого процесу, як раціональне використання ресурсів, в тому числі і енергетичних.

Ресурсозбереження перетворюється в даний час в один з головних джерел розвитку виробництва, особливо ливарного. Ускладнення умов видобутку і транспортування сировини і палива, загострення екологічних проблем обумовлюють необхідність збільшення використання вторинної сировини. Розробки нових ресурсозберігаючих технологічних процесів і обладнання дозволяють забезпечити якісну підготовку сировини до металургійного переділу, гранично знижувати втрати при виплавці сплавів. Розробляються технології для випуску нових сплавів, які забезпечують залучення у виробництво невикористовуваних раніше відходів. Створення сучасної системи обліку та контролю енергоресурсів дозволить значно знижувати питомі енерговитрати і собівартість випускаємої продукції. Тому ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів набуває дедалі зростаюче господарське значення в умовах сучасного виробництва, яке споживає більше половини всього палива, яке добувається і близько 70% виробляємої електроенергії. За останні роки інтерес громадськості до енергозберігаючої політики виріс, про що свідчать численні публікації, конференції, присвячені впровадженню безвідходної і маловідходної технології, вирішення екологічних питань, пов'язаних з організацією контролю за станом навколишнього середовища на всіх етапах технологічного процесу виготовлення виливків. Тому майбутній інженер повинен мати уявлення про аналізи властивостей відходів по переділах технологічного процесу виробництва виливків з різних сплавів, про утилізацію відходів в ливарному виробництві та інших галузях промисловості, про вплив відходів на якість виливків, про процеси підготовки відходів, енергетичної та екологічної ефективності безвідходних технологій. Дисципліна є базовою для підготовки студентів до сприйняття навчальних дисциплін “Теорія кристалізації відливка”, “Фізико-хімічні основи ливарного виробництва”, “Печі ливарних цехів”, “Ливарні сплави та їх плавка”.

### **3. Мета і завдання дисципліни**

Метою викладання дисципліни є засвоєння студентами сутності безвідходних технологій, їх технічних можливостей і областях застосування, набути навичок в орієнтуванні політики ресурсозбереження при виборі технології виготовлення виливків.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (інтегральна компетентність);
- ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки;
- ФК3. Здатність проводити технологічну і технікоекономічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів;
- ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.
- ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань;
- ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів;
- 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;

### **4. Формат дисципліни**

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із лабораторними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

### **5. Результати навчання**

Програмні результати навчання дисципліни є наступні:

PH1) вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

PH2) використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;

PH7) застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

PH8) знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень;

PH9) 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;

PH14) здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів;

PH15) враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності;

#### **Набути соціальних навичок (soft-skills):**

– здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;

– небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

### **6. Обсяг дисципліни**

<b>Вид заняття</b>	<b>Кількість годин</b>
лекції	28
практичні заняття	14
лабораторні роботи	-
самостійна робота	78
<b>всього</b>	<b>120</b>

## 7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів/годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/вибіркова
2020	5	9	131 – Прикладна механіка	4/120	3	екзамен	вибіркова

## 8. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін:

Математика – диференціальне та інтегральне числення, теорія функцій багатьох змінних, рівняння математичної фізики.

Фізика – механічний і тепловий рух, електромагнітне поле, структура і властивості речовини, молекулярна фізика.

Теплотехніка ливарних процесів – аналіз термодинамічних процесів, теплопровідність, конвективний теплообмін, тепломасопереніс.

Обчислювальна техніка – розрахунки на ЕОМ з використанням сучасних мов програмування, розрахунки за допомогою програмованих мікрокалькуляторів.

## 9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами, для підготовки (друку) звітів з лабораторних робіт, виконання розрахунків, термодинамічних досліджень. Для теплотехнічних розрахунків використовується програма для роботи з електронними таблицями EXCEL, спеціалізовані прикладні програми розрахунку теплообміну. Для виконання лабораторних робіт використовується лабораторне обладнання.

## 10. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її

порушення.

### Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання. При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## 11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Змістовний модуль 1. Енергоаудит та енергозбереження в промисловості</b>							
Тиж. 1	<b>Тема 1.</b> Вступ. Енергоаудит. Завдання енергоаудиту. Етапи енергоаудиту	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1], [10]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня
<b>Змістовний модуль 2. Вторинні енергоресурси, теплові відходи та їх утилізація</b>							
Тиж. 2	<b>Тема 2.</b> Енергозбереження в промисловості. Енергозбереження в котельнях і теплових мережах. Теплові втрати трубопроводів. Енергозбереження в компресорному господарстві.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[9]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2	<b>Тема 1. Визначення теплових втрат через ізоляцію трубопроводу</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	1 бал	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3	<b>Продовження теми 2.</b> Зниження тепловтрат за рахунок використання двокамерного скління.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[9], [12]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бал	Самостійна робота до 4 тижня

	Система інфрачервоного обігріву виробничих приміщень.						
Тиж. 3	<b>Тема 3.</b> Вторинні енергоресурси. Газоподібні горючі ВЕР.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[3], [4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бал	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4	<b>Продовження теми 3.</b> Вогневе знешкодження шлаків чорної металургії та ливарного виробництва.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[3], [4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 4	<b>Тема 2. Визначення оптимальної товщини теплоізоляційного шару трубопроводу теплової мережі</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5	<b>Тема 4.</b> Утилізація високотемпературних теплових відходів. Газотурбінні котли-утилізатори. Водотрубні котли-утилізатори.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[5], [6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 6	<b>Продовження теми 4.</b> Котли-утилізатори за випалювальними печами. Установки сухого гасіння коксу. Котли-утилізатори сталеплавильних конвертерів..	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[5], [6], [7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бал	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6.	<b>Тема 5.</b> Енерготехнологічні установки. Енерготехнологічне комбінування при нагріванні металу. Енерготехнологічне комбінування в доменному виробництві.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[3], [1], [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бал	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6	<b>Тема 3. Визначення ефективності рекуперативного теплообмінника</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 7	<b>Продовження теми 5.</b> Розрахунки каупера. Баланс рекуперативного	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1], [8], [9]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 8 тижня



	повітропідігрівника. Баланс ГТУ.						
Тиж. 7	<b>Змістовний контроль №1</b>	Тест	Тест	<a href="http://moodle.kntu.kr.ua/">http://moodle.kntu.kr.ua/</a>	Виконати тестове завдання	6 балів	До 8 тижня
Тиж. 8	<b>Продовження теми. 5.</b> Охолодження конструктивних елементів високотемпературних установок.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1], [8], [9]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бал	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8	<b>Тема 6.</b> Використання відпрацьованої пари	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[3], [4], [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бал	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8	<b>Тема 4. Цикл теплового насоса</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	1 бал	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 9	<b>Продовження теми 6.</b> Використання відпрацьованої пари	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[3], [4], [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10	<b>Тема 7.</b> Утилізація низькопотенціальних теплових відходів. Утилізація теплоти забруднених стоків. Утилізація теплоти агресивних рідин. Утилізація теплоти вентиляційних викидів	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[9], [10]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 10	<b>Тема 5. Теплові труби</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11	<b>Тема 8.</b> Глибоке охолодження продуктів згорання. Вологе повітря, вологі продукти згорання. Утилізація теплоти низькотемпературних димових газів. Розрахунки контактного економайзера.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[11], [12]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	3 бали	Самостійна робота до 12 тижня
<b>Змістовний модуль 3. Нетрадиційні поновлювальні джерела енергії</b>							
Тиж. 12	<b>Тема 9.</b> Нетрадиційні поновлювані джерела енергії. Перспективи, переваги і недоліки нетрадиційних	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[7], [9], [10]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бали	Самостійна робота до 13 тижня

	поновлюваних джерел енергії.						
Тиж. 12	<b>Тема 7. Вивчення втрат енергії при транспортуванні рідин і газів по трубопроводу</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	1 бали	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13	<b>Продовження теми 9.</b> Біологічна енергія. Гідроенергетичні ресурси. Вітроенергетичні ресурси.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[9], [10], [7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 13	<b>Тема 8. Дослідження порівняльних характеристик електричних джерел світла</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	1 бал	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 13	<b>Тема 9. Пряме перетворення сонячної енергії в електричну. Дослідження фотоелектричного перетворювача енергії</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	1 бал	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14	<b>Продовження теми 9.</b> Сонячна енергія. Геотермальні ресурси. Тверді побутові відходи.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[11], [12],	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бал	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 14	<b>Тема 8. Вивчення принципу перетворення енергії вітру в електричну енергію</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[2]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 14	<b>Змістовний контроль №2</b>	Тест	Тест	<a href="http://moodle.kntu.kr.ua/">http://moodle.kntu.kr.ua/</a>	Виконати тестові завдання	4 балів	До 15 тижня

## 12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «ТЕПЛОТЕХНІКА ЛИВАРНИХ ПРОЦЕСІВ» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) - 50 балів.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті:

Оцінку «відмінно» (90 – 100 балів, A) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом; – вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

Оцінку "добре" (82 – 89 балів, B) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

Оцінку «добре» (74 – 81 бал, C) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вмiє порiвнювати, узагальнювати, систематизувати iнформацiю пiд керiвництвом викладача, в цiлому самостiйно застосовувати на практицi, контролювати власну дiяльнiсть;

- опанував навчально-програмовий матерiал, успiшно виконав завдання, передбаченi програмою, засвоiв основну лiтературу, яка рекомендована програмою;

Оцiнку "задовiльно" (64 – 73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матерiал в обсязi, необхідному для подальшого навчання i використання його у майбутнiй професiї;

- виконує завдання, але при рiшеннi допускає значну кiлькiсть помилок;

- ознайомлений з основною лiтературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзаменi помилки при виконаннi завдань, але пiд керiвництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

Оцiнку "задовiльно" (60 – 63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володiє основним навчально-програмовим матерiалом в обсязi, необхідному для подальшого навчання i використання його у майбутнiй професiї, а виконання завдань задовольняє мiнiмальнi критерiї. Знання мають репродуктивний характер.

Оцiнка "незадовiльно" (35 – 59 балiв, FX) – виставляється студенту, який:

- виявив суттєвi прогалини в знаннях основного програмового матерiалу, допустив принциповi помилки у виконаннi передбачених програмою завдань.

Оцiнку "незадовiльно" (35 балiв, F) – виставляється студенту, який:

- володiє навчальним матерiалом тiльки на рiвнi елементарного розпiзнавання i вiдтворення окремих фактiв або не володiє зовсiм;

- допускає грубi помилки при виконаннi завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання i не готовий до професiйної дiяльностi пiсля закінчення унiверситету без повторного вивчення даної дисциплiни.

Пiдсумкова (загальна оцiнка) курсу навчальної дисциплiни. Є сумою рейтингових оцiнок (балiв), одержаних за окреми оцiнюванi форми навчальної дiяльностi: поточне та пiдсумкове тестування рiвня засвоєння теоретичного матерiалу пiд час аудиторних занять та самостiйної роботи (модульний контроль); оцiнка (бали) за виконання лабораторних iндивiдуальних завдань. Пiдсумкова оцiнка виставляється пiсля повного вивчення навчальної дисциплiни, яка виводиться як сума промiжних оцiнок за змiстовi модулi. Остаточна оцiнка рiвня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцiнювання якої призначається 50 балiв, i рейтингу з атестацiї (залiк) – 40 балiв.

## Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни "ТЕПЛОТЕХНІКА ЛИВАРНИХ ПРОЦЕСІВ"

Поточне тестування та самостійна робота																	
Змістовний модуль 1		Змістовий модуль 2										Змістовий модуль 3				екзамен	сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	ЗК1	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	ЗК2	50	100
2	3	2	4	2	4	2	6	3	2	4	3	2	3	4	4		

Примітка: Т1, Т2,...,Т14 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

### 13. Рекомендована література

#### Базова

1. Колтыгин А.В., Орехова А.И. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве: Учеб. пособие. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2010. – 77 с.
2. Ресурси та енергозбереження при виробництві матеріалів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Ресурси та енергозбереження при виробництві матеріалів" для студентів спеціальності 131 "Прикладна механіка". / Укл.: О. В. Скрипник – Кіровоград: ЦНТУ, 2020. – 68 с.
3. Вагин Г. Я. Ресурсо- и энергосбережение в литйном производстве: учебник для вузов / Г.Я. Вагин, В. А. Коровин, И. О. Леушин, А. Б. Лоскутов. – Н. Новгород, 2008. – 211 с.
4. Кремнев Г. П. Ресурсо- и энергосберегающие технологии в машиностроении: учебное пособие / Г. П. Кремнев, Ф. В. Новиков. – Д.: ЛИРА, 2016. – 297 с.
5. Ганжа В. Л. Основы энергоэффективного использования энергоресурсов: теория и практика энергосбережения. – Минск: Беларусь. Наука, 2007 – 451 с.
6. Дзядикевич Ю.В. Організаційно-економічний механізм енергозбереження: монографія / Ю. В. Дзядикевич, В. Я. Брич, В. В. Джеджула, Р. Б. Гевко, та ін. – Тернопіль: ТНЕУ, 2018.– 154 с.
7. Н. И. Данилов, Я. М. Щелоков Основы энергосбережения: Учебник. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТИ-УПИ, 2006. – 564 с.
8. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с.
9. Джеджула, В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління: монографія / В. В. Джеджула. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 346 с.
10. В.А. Маляренко Енергозбереження та енергетичний аудит : навчальний посіб. / В.А. Маляренко , І.А. Немировський. – 2–е вид., перероб. і доп. – Харків : НТУ «ХП», 2010. – 344 с.
11. Зеркалов Д.В. Організація використання енергоресурсів. Довідник. – К.: Основа, 2009. – 273 с.
12. Березовский Н. И. Технология энергосбережения: учебное пособие / Н. И. Березовский, С. Н. Березовский, Е. К.

Костюкевич. – Минск: БИП-С Плюс, 2007. – 152 с.

### Допоміжна

13. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности: социально-экономические, организационные и правовые аспекты: учебное пособие / В.Я. Ушаков; Томский политехнический университет. – Томск: Издво ТПУ, 2011.-280 с.
14. Литвак В.В., Вагнер М.А. Энергосбережение: учебное пособие. – Томск: СТТ, 2012 – 212 с.
15. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: учебное пособие / В.Я. Ушаков, Н.Н, Харлов, П.С. Чубик; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015.-283 с.
16. Арутюнян, А.А. Основы энергосбережения. Методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект / А. А. Арутюнян. — Москва: Энергосервис, 2007. — 600 с.
17. Данилов Н.И. Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: учебник / под ред. Данилова Н.И. – Екатеринбург.: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. –564 с.
18. Энергосбережение: учебник / Н.А. Стрельников. – Новосибирск: Издво НГТУ, 2012. – 176 с. 13. Технология энергосбережения: учеб.пособие / Н.И. Березовский, С.Н. Березовский, Е.К. Костюкевич. – Минск : БИП-С Плюс, 2007. – 152 с.
19. Спейшер В.А. Обезвреживание промышленных выбросов дожиганием/ В.А. Спейшер. М.: Энергоатомиздат, 1986. – 168 с.
20. Котлы утилизаторы и энерготехнологические агрегаты/ А.П. Воинов [и др.]. М.: Энергоатомиздат, 1989. – 272 с.
21. Куперман Л.И. Вторичные энергетические ресурсы и энерготехнологическое комбинирование в промышленности/ Л.И. Куперман, С.А. Романовский, Л.Н. Сидельковский. Киев: Вища школа, 1986. – 303 с.
22. Мучник Д.А. Теория и техника охлаждения кокса/ Д.А. Мучник, Ю.С. Постыльник. Киев: Вища школа, 1979. – 201 с.
23. Утилизация избыточного тепла при совмещенном процессе термической подготовки шихты и тушения кокса/Б.И. Бабанин [и др.]//Кокс и химия. 1988. – С.17-20.
24. Сазонов Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий/ Б.В. Сазонов, В.И. Ситас. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 154 с.

### Технічні засоби навчання:

1. Слайди і плакати
2. Комп'ютер
3. Проектор.

### 14. Інформаційні ресурси

1. Електронний ресурс дисципліни " РЕСУРСИ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАТЕРІАЛІВ" в системі дистанційної освіти ЦНТУ MOODLE: <http://moodle.kntu.kr.ua>