



УСТАТКУВАННЯ ЛИВАРНИХ ЦЕХІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія¹</i>
Спеціальність	<i>136 Металургія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютеризовані процеси лиття</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс 6 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>7,0 кредитів 210 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен письмовий</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., ст. викладач Лук'яненко Іван Віталійович Лабораторні: к.т.н., ст. викладач Лук'яненко Іван Віталійович Практичні: к.т.н., ст. викладач Лук'яненко Іван Віталійович lukianenkoiv@gmail.com , +380 93 647 1848
Розміщення курсу	https://foundry.kpi.ua/courses/ustatkuvannya-lyvarnyh-czehiv/

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Устаткування ливарних цехів» є однією зі спеціальних дисциплін і має безпосередню задачу надати знань, умінь і практичних навичок по основам механізації та автоматизації технологічних процесів виробництва виливків, конструкціям основних видів ливарного устаткування, яке використовується в ливарних цехах для виконання основних технологічних процесів.

В сучасному світі є різнобічна, в тому числі і технологічна підготовка, яка дозволить майбутнім фахівцям з ливарного виробництва на основі отриманих теоретичних та практичних знань приймати активну участь в вітчизняних та міжнародних проектах, пов'язаних з інтенсифікацією процесів механізації та автоматизації виготовлення виливків.

Мета дисципліни – виходячи з умов технічного завдання, техніко-економічних показників та з урахуванням реальних можливостей обраного виробництва вибрати тип і розрахувати кількість основного та допоміжного обладнання технологічного процесу виготовлення виливків.

Предмет навчальної дисципліни – теоретичні основи структуроутворення та формування властивостей чавуну у виливках в залежності від хімічного складу, фізико-хімічних процесів плавлення, рафінування, модифікування та особливостей виробництва виливків з чавунів різних марок.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

¹ В полях Галузь знань/Спеціал та модифікування/спеціальність/Освітня програма:

Для дисциплін професійно-практичної підготовки зазначається інформація відповідно до навчального плану.

Для соціально-гуманітарних дисциплін вказується перелік галузей, спеціальностей, або «для всіх».

ПР 04	Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів
ПР 10	Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.
ПР 22	Навички прийняття рішень в нестандартних ситуаціях, зокрема, рішень, спрямованих на усунення або запобігання виникненню несприятливого (кризового, аварійного) стану металургійного обладнання.
ПР 24	Розуміння кращих світових практик і стандартів діяльності та навички застосовувати їх у металургійній галузі України.
ПР 36	Вміння брати на себе відповідальність за прийняття рішень та доводити власну думку щодо впровадження нових матеріалів та технологій.
ПР 38	Розуміння конструкцій та принципів дії основних елементів ливарного устаткування.

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

Навчальна дисципліна базується на знаннях дисциплін, які вивчались раніше: теоретичних основ ливарного виробництва; технологія ливарної форми, формувальні матеріали.

Дисципліна забезпечує вивчення таких курсів, як Виробництво виливків із сталей, Виробництво виливків із чавунів, Технологія ливарної форми. Курсовий проєкт і дозволяє ефективно здійснювати вибір технологічного обладнання під час виконання дипломного проєкту.

Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Цілі та задачі курсу. Умови використання механізації та автоматизації в ливарному виробництві.

Умови використання та ефективність механізації та автоматизації ливарних цехів. Технологічні основи проектування високопродуктивних машин. Організаційна структура робочих процесів та агрегування машин. Класифікація робочих машин по організаційній структурі процесу. Система позначення ливарних машин.

Розділ 2. Устаткування для приготування формувальних та стрижневих сумішей.

Теоретичні основи роботи сумішеприготувального устаткування. Устаткування для приготування формувальних та стрижневих сумішей. Класифікація змішувачів для приготування сумішей. Аналіз процесу змішування сумішей.

Сучасні змішувачі для приготування ХТС. Центральні та автономні системи сумішеприготування. Механізація та автоматизація процесів приготування та роздачі формувальних та стрижневих сумішей. Схеми сумішеприготувальних установок та їх робота. Устаткування та автоматизація розподілу сумішей по бункерам.

Розділ 3. Устаткування для виготовлення ливарних форм.

Теоретичні основи ущільнення суміші в опоці різними способами. Устаткування для виготовлення форм та стрижнів. Класифікація формувальних машин.

Пресові формувальні машини. Аналіз процесу ущільнення формувальної суміші при верхньому та нижньому пресуванні. Переваги та недоліки пресових формувальних машин.

Схеми устаткування для штифтового та диференційного пресування та його різновиди. Пристрої для шнекового та діафрагменного пресування. Вібраційне, вібраційно-ударне та вібро-пресування. Схеми устаткування для його реалізації.

Устаткування для пресування під високим питомим тиском, імпульсного та вибухового пресування, пресування з використанням вакууму та вакуумно-плівкової формовки.

Класифікація пресуючих механізмів формувальних машин. Конструктивні типи та вузли пресових формувальних машин. Конструкції пресових механізмів та пресових підсилювачів пресових формувальних машин.

Теоретичні основи ущільнення суміші в опоці методом струшування. Струшуючі формувальні машини. Аналіз процесу ущільнення формувальної суміші при струшуванні.

Класифікація струшуючих механізмів формувальних машин.

Конструктивні вузли формувальних машин. Струшуючі механізми з фланцевим, центральним ударом. Поворотні та витяжні механізми. Нівелювальні механізми.

Конструктивні типи струшуючих формувальних машин. Віброізоляція фундаментів струшуючих машин. Типи та маркування формувальних машин.

Розділ 4. Устаткування для виготовлення стрижнів.

Стрижневі машини. Класифікація стрижневих машин. Пресові та струшуючі стрижневі машини, області їх використання, особливості технологічної оснастки.

Піскодувні і піскострільні машини, особливості конструкції та область використання. Теорія процесу роботи піскодувних та піскострільних машин. Аналіз факторів ущільнення суміші при піскодувному та піскострільному процесах. Конструкція піскодувних і піскострільних головок та плит.

Розділ 5. Устаткування для вибивання та очистки виливків.

Теоретичні основи робочих процесів вибивних установок. Устаткування для вибивання форм та стрижнів. Методи вибивання форм. Вібраційні пристрої для вибивання форм. Інерційні вибивні машини : типи пристроїв, аналіз робочих процесів, особливості конструкцій, переваги та недоліки. Конструкції прошиваючих пристроїв для вибивання форм, їх переваги та недоліки. Устаткування для автоматизованого вибивання форм, їх конструкції.

Теорія робочих процесів очисного устаткування. Очисні галтовочні барабани періодичної та безперервної дії. Дробоструменева очистка: переваги, недоліки, конструкція апаратів. Дробометна очистка: переваги, недоліки, аналіз робочого процесу та конструкції.

Конструктивні типи та основні вузли дробометних машин. Устаткування для обдирки та зачищення литва. Абразивні матеріали, зачисні елементи та їх види.

Розділ 6. Автоматичні та поточні лінії для виготовлення виливків.

Механізовані та автоматичні поточні лінії. Принципи організації будови ліній. Склад автоматизованих поточних ліній та надійність їх роботи. Організація робочих місць. Приклади компоновки поточних та автоматичних ліній.

Маніпулятори та роботи в ливарних цехах. Типи та функціональні схеми. Будова маніпуляторів, транспортні маніпулятори. Межі використання. Функціональні схеми різних видів маніпуляторів. Сучасні автоматичні та поточні лінії виробництва виливків. Тенденції розвитку та впровадження автоматичних та поточних ліній.

Загальна характеристика приводу. Основні поняття виконавчим, розподільчим та управляючим пристроям. Силовий та швидкісний режими приводів. Економічні показники приводів.

Розділ 7. Технологічне устаткування складів шихтових матеріалів.

Устаткування складів шихти та плавильних відділень. Механізація складів шихти. Транспортне устаткування для обслуговування складів шихти.

Пристрої для приймання та зберігання шихтових матеріалів. Технологічне устаткування для підготовки шихтових матеріалів. Пристрої для попереднього підігріву шихти.

Технологічне та транспортне устаткування для завалки шихти в плавильні агрегати. Різновиди та конструкції дозуючих пристроїв.

Системи механізованого набору, дозування та загрузки шихти в вагранку, в сталеплавильні печі та печі для виплавки кольорових сплавів.

Устаткування для заливання ливарних форм. Ливарні ковші. Принципи розрахунку перекидного моменту конічного ковша з обертовим механізмом. Устаткування для ремонту ковшів та плавильних печей. Устаткування для модифікування та рафінування сплавів.

Пристрої для транспортування рідкого металу та заливання форм. Механізація навантаження форм на конвеєрах. Допоміжне устаткування плавильних відділень. Механізація прибирання відходів рідкого металу, грануляції шлаку та інших відходів.

Розділ 8. Технологічне устаткування складів формувальних матеріалів.

Устаткування для розвантаження та зберігання формувальних матеріалів. Устаткування для підготовки свіжих пісків, сушарки та охолоджувачі піску після сушіння.

Загальні відомості про дроблення та розмелювання матеріалів. Щоківі, валкові та молоткові дробарки. Шарові та коткові млини. Молоткові, вібраційні та струменеві млини.

Устаткування та схеми установок для приготування глинистої суспензії.

Устаткування для зберігання та підготовки в'язучих та протипригарних фарб.

Устаткування для переробки відпрацьованих формувальних сумішей. Електромагнітні сепаратори.

Схеми установок магнітної сепарації відпрацьованих сумішей.

Просіювання матеріалів. Аналіз факторів які впливають на ефективність просіювання. Класифікація машин для просіювання матеріалів. Аналіз робочих процесів та конструкцій барабанних та плоских сит.

Устаткування для регенерації та обезпилення сумішей. Схеми установок для регенерації та сепарації відпрацьованих сумішей. Установки для гомогенізації сумішей.

Розділ 9. Технологічне устаткування формувальних та стрижневих відділень.

Піскомети. Конструкція головок та лопатей піскометів. Робочий процес головки піскомета та аналіз впливу конструктивних та технологічних факторів на ущільнення суміші піскометом.

Типи піскометів, особливості їх конструкції та експлуатації. Допоміжне устаткування для піскометної формовки. Порядок розрахунку піскометів.

Особливості конструкції та роботи піскодувних та піскострільних машин при виготовленні стрижнів в гарячий оснастці, з ХТС та по СО-2 процесу. Допоміжне устаткування для виготовлення стрижнів.

Розділ 10. Транспортне устаткування ливарних цехів.

Класифікація транспортного устаткування. Мостові та консольні крани та електроталі. Монорельсовий транспорт та його основні конструктивні елементи. Рольганговий непривідний та привідний транспорт. Наземний без рельсовий транспорт.

Безперервний транспорт в ливарних цехах. Стрічкові конвеєри та елеватори. Пластинчаті та скребачкові конвеєри. Шнекові та вібраційні конвеєри. Межі використання безперервного транспорту.

Пневмотранспорт в ливарних цехах, різновиди, межі використання, переваги та недоліки. Допоміжні пристрої до пневматичних транспортних засобів. Гідравлічний транспорт.

Ливарні конвеєри, призначення та різновиди.

Переваги та недоліки різних типів ливарних конвеєрів.

Розділ 11. Технологічне устаткування для вибивання стрижнів з виливків.

Устаткування для вибивання стрижнів. Пневмомолотки та вібраційні скоби. Галтовочні барабани, вібраційні та інерційні пристрої. Установки для гідравлічного вибивання стрижнів, аналіз процесу, конструкція установок.

Установки електрогідравлічної вибивки стрижнів та очищення виливків. Сутнісь процесу та принципів схеми установок. Конструкції установок електрогідравлічної вибивки.

Технологічне устаткування для відділення ливників та надливів та обрубки виливків. Верстати та інструмент для обрубки литва. Вогньова, повітряно-дугова та плазменева різка. Особливості обрізання надливів на виливках з легованих сплавів. Устаткування для правки литва.

Розділ 12. Технологічне устаткування для зачищення та очистки виливків.

Устаткування для ґрунтування та фарбування відливок. Підготовка поверхні виливків. Нанесення фарби на поверхню виливків. Устаткування для сушіння виливків після фарбування.

Устаткування для очистки та утилізації викидів ливарного виробництва. Апарати для очищення повітря від пиловидних часток. Зонти та кожухи. Гідравлічні пиловловлювачі. Утилізація газових викидів.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Вмонтовані гідравлічні приводи конвеєрів з гнучким тяговим органом, чутливі до зміни навантаження : монографія / Л.К. Поліщук, О.О. Адлер ; МОН України, Вінниц. нац. тех. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2010. - 184 с.
2. Технологічна оснастка ливарного виробництва : навч. посіб. / А.М. Голофаєв, Ю.І. Гутько, Н.О. Тараненко ; Східноукраїнський нац. ун-т. - Луганськ : СХУ ім. В. Даля, 2006. - 304 с.

Додаткова література:

1. Технологія і обладнання ювелірного лиття : підручник для студентів спеціальності "Металургія" спеціалізації "Ювелірне та художнє литво" / М.М. Федоров, А.М. Фесенко ; Міністерство освіти і науки України, Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА). - Краматорськ : ДДМА, 2016. - 181 с., [1] с. іл. : іл., табл.
2. Мікульонок, І. О. Інноваційні змішувачі хімічної технології [Електронний ресурс] : монографія / І. О. Мікульонок ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13.7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022
3. Транспортні системи електромеханічних комплексів. Підйомні установки. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. В. Зайченко, В. А. Побігайло, В. Г. Дубовик. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,57 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 136 с.
4. Лабораторний практикум з дисципліни "Технологія процесів ливарного виробництва" : навчальний посібник / С.А. Стороженко, А.П. Єременко ; Міністерство освіти і науки України, Дніпровський державний технічний університет (ДДТУ). - Кам'янське : ДДТУ, 2019. - 105 сторінок : рисунки, таблиці.
5. Конструкторське проектування обладнання. Курсовий проект: вимоги до виконання курсових проектів [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів які навчаються за освітньо-науковою програмою магістерської підготовки, спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання виробництв полімерних і будівельних матеріалів та виробів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Ю. Щербина, А. О. Чемерис. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,79 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 38 с
6. Технологія ливарної форми (ТЛФ) : навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи для студентів галузі знань 13 "Механічна інженерія", спеціальності 136 "Металургія" спеціалізації "Ливарне виробництво" / А.М. Фесенко ; Міністерство освіти і науки України, Донбаська державна машинобудівна академія, Кафедра технологій і обладнання ливарного виробництва. - Краматорськ : ДДМА, 2017. - 112 с. : іл., табл., схеми.

Електронні ресурси

Література є вільному доступні в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського та Методичному кабінеті кафедри ливарного виробництва.

Додатково можна опрацьовувати літературу з інтернет джерел: <https://foundry.kpi.ua>; <http://bookash.pro>; <http://techlib.org/lite>.

Студенти можуть самостійно шукати матеріали за окремими питаннями курсу, що забезпечує розвиток здатності до пошукової та дослідницької діяльності, критичного аналізу інформації.

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Освоєння курсу «Устаткування ливарних цехів» будується на різнобічному підході: теоретичному (лекції і самостійна робота з літературою), і практичному (огляд різноманітного технологічного обладнання, конструктивні схеми та методика розраховування основних вузлів) та практичному (виконання дослідження із різних способів формоутворення форм та стрижнів)

Викладення курсу побудовано таким чином, що наступний матеріал може бути засвоєний тільки після пророблення попереднього, у цих умовах успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалом лекцій і рекомендованої літератури.

Систематичному накопиченню знань та умінь сприяє також самостійне підготування до практичних занять, що містить у собі:

- вивчення теорії питання;
- освоєння розрахункового апарата;
- оформлення розрахункового завдання
-

Таблиця 1. – Розподіл годин кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
Розділ 1. Цілі та задачі курсу. Умови використання механізації та автоматизації в ливарному виробництві.					
Розділ 2. Устаткування для приготування формувальних та стрижневих сумішей.					
Розділ 3. Устаткування для виготовлення ливарних форм.					
Розділ 4. Устаткування для виготовлення стрижнів.					
Розділ 5. Устаткування для вибивання та очистки виливків.					
Розділ 6. Автоматичні та поточні лінії для виготовлення виливків.					
Календарний контроль 1	2	1			1
Розділ 7. Технологічне устаткування складів шихтових матеріалів.					
Розділ 8. Технологічне устаткування складів формувальних матеріалів.					
Розділ 9. Технологічне устаткування формувальних та стрижневих відділень.					
Розділ 10. Транспортне устаткування ливарних цехів.					
Розділ 11. Технологічне устаткування для вибивання стрижнів з виливків.					
Розділ 12. Технологічне устаткування для зачищення та очистки виливків.					
Календарний контроль 2	2	1			1
Підготовка до екзамену	30				30
Всього	210	90	27	9	84

Практичні заняття²

Основні завдання циклу практичних робіт є:

- закріпити, розширити і поглибити теоретичні та практичні знання;
- набути умінь користування технічною довідковою літературою, стандартами та іншою технічною документацією, необхідною для розробки технологічного процесу плавлення чавуну при виробництві виливків різних марок;
- набути умінь вибору і розрахунку співвідношення шихтових матеріалів в залежності від матеріалу і типу плавильного обладнання;

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять:

- закріпити, розширити і поглибити теоретичні та практичні знання;
- проведення експериментальних досліджень впливу технологічних факторів на властивості чавуну;
- засвоєння методики плавлення, рафінування та модифікування сплаву;
- засвоєння методики металографічного та технічного аналізу мікроструктури та набуття досвіду прогнозування якості, механічних властивостей чавунів різних марок;
- розвинути у студентів здатність прийняття самостійних рішень в умовах, наближених до реально виробничої діяльності інженера технолога чавуноливарного ц

5. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота здобувачів, на яку, відповідно до робочого навчального плану підготовки, відводиться 84 години, здійснюється протягом всього семестру..

Підготовка до лекцій: ознайомлення з матеріалами попередніх лекцій.

Підготовка до лабораторних робіт: написання протоколу, проведення розрахунків, побудова графічних залежностей і формулювання висновків за даними виконання роботи – до наступної лабораторної роботи.

Підготовка до практичних робіт: ознайомлення з матеріалами лекцій стосовно тематики практичних робіт.

Підготовка до екзамену.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Відвідування лекційних занять є вільним, відвідування всіх видів занять фіксується, але не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал, який необхідний для виконання лабораторних та практичних занять.
- За відвідування практичних занять студенти не отримують бали: рейтинг студента формує активна участь на практичних заняттях й підготовленість до них, а також виконання завдань протягом заняття.
- Пропуск практичного заняття не дає можливості отримати студенту бали у семестровий рейтинг, проте кожен студент має право відпрацювати пропущені лише з поважної причини (лікарняний, офіційний дозвіл деканату) заняття за рахунок самостійної роботи під час консультацій, передбачених навчальним навантаженням викладача.
- Допуск до лабораторних робіт за наявності оформленого протоколу (мета, матеріали, обладнання, знання етапів виконання); коротке опитування за матеріалом роботи.
- Захист лабораторних робіт на наступному занятті (заповненні таблиці, наведені необхідні розрахунки, побудовані графічні залежності, сформульовані висновки за результатами досліджень).
- Заохочувальні бали (до 10 б.) оформлення презентацій, рефератів, розроблення діючих макетів, участь у конференціях, сертифікати здобувача неформальної освіти.

² За наявності ПЗ

- Політика дедлайнів та перескладань: захист лабораторних робіт – в процесі виконання наступної роботи, або на консультаціях; контрольні роботи переписують на консультаціях; іспит, як форма підсумкового контролю відбувається відповідно до розкладу екзаменаційної сесії, перескладання відповідно до графіку перескладань у додаткову сесію;
- політика щодо академічної доброчесності згідно:
 - Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/files/honorcode.pdf>)
 - Положення про систему запобігання академічному плагіату (https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologen_pro_plagiat.pdf)
- інші вимоги: Правила внутрішнього розпорядку в студентських гуртожитках НТУУ "КПІ" (<https://kpi.ua/admin-rule-hostel>) та нормативні документи Університету (<https://kpi.ua/web-document>): виконання вимог техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт; дотримання правил внутрішнього розпорядку.

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

Рейтинг успішності здобувачів складається із двох частин семестрового рейтингу, R_C , та залікової роботи, коли $0,4 \leq RD < 0,6R_C$.

Поточний контроль здобувачів відбувається на 8 та 16 тижні навчання.

На перший поточний контроль за виконання всіх вимог – не менше 15 балів

На другий поточний контроль за виконання всіх вимог – не менше 45 балів

Семестровий рейтинг успішності студента, R_C , формується як сума балів, нарахована студенту за роботу протягом семестру: за написання модульних контрольних робіт, за виконання 4-х лабораторних робіт та 13-ти практичних робіт.

Структура навчальної дисципліни

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи	
	кредити	академічних годин	Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС	МКР	Семестрова атестація
7	7,0	210	90	27	9	84	1	екзамен

Рейтинг успішності здобувачів складається із двох частин – семестрового (R_C) та екзаменаційного (R_E) рейтингу/

Рейтинг студента з кредитного модулю (R_D) «Устаткування ливарних цехів» складається з балів, які він отримує за:

$$R_D = R_C + R_E$$

Семестровий рейтинг з дисципліни розраховують за формулою:

$$R_C = \sum \text{МКР} + \sum \text{ПР} + \sum \text{ЛР} - 1n - 2m$$

Де МКР – сума балів за виконання модульних контрольних робіт;

ПР – сума балів за роботу на практичних заняттях;

n – кількість невчасно зданих лабораторних робіт без поважних причин; Ваговий коефіцієнт дорівнює 1;

m – кількість неявок на МКР без поважних причин. Ваговий коефіцієнт дорівнює 2

Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 1,3. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 1,3 бали x 3 = 4 бала.

Критерії оцінювання:

1. Студент демонструє в відповіді повні і міцні знання навчального матеріалу в заданому обсязі, необхідний рівень умінь, навичок – 1,3 бали;
2. Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, але допускає неточності у відповіді – 0,75 бали;
3. Відповідь цілком помилкова – 0 балів.

Лабораторні роботи.

Максимальна оцінка однієї лабораторної роботи обсягом 2 години складає 2 бали.

Максимальна оцінка однієї лабораторної роботи обсягом 4 години складає 4 бали.

Критерії оцінювання.

- після виконання лабораторної роботи студент опрацював результати, правильно заповнив таблиці, побудував і правильно оформив графіки, виклав грамотні висновки та відповів на запитання – 2(4) бали;
- після виконання лабораторної роботи студент опрацював одержані результати, правильно заповнив таблиці, побудував графіки, але не зміг повною мірою правильно викласти висновки і відповісти на запитання викладача – 1(2) бал.
- протокол не підготовлений, студент не знає послідовності виконання лабораторної роботи – 0 балів. Такий студент не допускається до виконання роботи.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює:

$$(2\text{бали} \times 1) + (4\text{ бали} \times 4) = 18\text{ балів}$$

Модульні контрольні роботи.

Робочим планом передбачається проведення 1-й модульної контрольної роботи за розділами 1 – 2..

Цілями контрольних робіт є перевірка рівня засвоєння теоретичних знань та практичних здатностей.

Одна модульна контрольна робота ділиться на дві (по 45 хвилин кожна).

Контрольні роботи проводяться на 8 та 16 учбовому тижні по розпису практичних занять.

Модульна контрольна робота складається із 2-х питань теоретичного характеру.

Кожне питання оцінюється 7-ю балами.

Критерії оцінювання:

- бездоганна відповідь з поясненнями – 7 балів;
- незначні неточності у відповіді – 6,0 бали;
- неточності у відповіді, відсутність пояснень тощо – 5,0 бали;
- загальна схема відповіді наведена, але відсутні будь-які пояснення – 4,5 балів;
- неповна відповідь (менше 65% потрібної інформації) – 4 бали;
- відповідь відсутня або цілком помилкова - 0 балів.

Максимальний бал за дві МКР складає 28 балів.

Сума вагових балів контрольних заходів для студента, який зразково виконав всі МКР, ПР та ЛР і який не має пропусків занять без поважних причин, максимально складає:

$$RC = 14 \times 2 + 1,3 \times 3 + 18 = 50\text{ балів}$$

Екзаменаційна складова шкали дорівнює 50 балів.

$$RE = 50\text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$RD = RC + RE = 100\text{ балів}$$

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних, лабораторних робіт і модульних контрольних робіт, а також стартовий рейтинг не менше 50% від максимального рейтингу RC, тобто 25 балів..

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на підсумковий контроль:

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старший викладач, кандидат технічних наук, Лук'яненко І.В.

Ухвалено кафедрою ливарного виробництва (протокол № 12 від 26.06.2024р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол № 12/24 від 28.06.2024 р.)