



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра матеріалознавства та ливарного виробництва



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ФОРМУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І СУМІШІ
Викладач (-і)	Сергій КОНОНЧУК, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва
Контактний тел.	+38(066) 336-47-97
E-mail:	kononchuk_s@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 5, годин – 150, у т.ч. лекції – 28 годин, лабораторні заняття – 14 годин, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 94 годин. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відеоконференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram за попередньою домовленістю в робочі дні з 9:00 до 15:30.
Пререквізити	Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: „Математика”, „Фізика”, „Технологія конструкційних матеріалів”, „Матеріалознавство”, „Теплотехніка”. Знання, отримані у курсі „Формувальні матеріали і суміші” використовуються у дисциплінах, пов’язаних з розробкою технологічних процесів виготовлення відливків та проектуванням технологічного обладнання.

1. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни є навчання студентів методам дослідження властивостей формувальних матеріалів і сумішей які використовуються в проектуванні та реалізації на виробництві високоефективних технологічних процесів виготовлення відливків заданої якості з мінімальною собівартістю методом лиття у піщано-глинистих формах для різних галузей народного господарства.

Завдання вивчення дисципліни є формування компетентностей (ЗК– загальних, ФК – спеціальних (фахових, предметних)):

– 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);

– ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

– ЗК-3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

– ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

– ЗК-15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

– ФК-1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

– ФК-2. 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.

– ФК-3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів

– ФК-4. 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;

– ФК-10. 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.

2. Результати навчання

Програмні результати навчання дисципліни є наступні:

РН-1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

– РН-2 Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;

– РН-3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

– РН-6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

– РН-7. застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

– РН-14. здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

– РН-15. 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.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчального дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ЛИТТЯ. КОНСТРУКЦІЇ ТА СПОСОБИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛИВАРНИХ ФОРМ. ФОРМУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Тема 1. Вступ. Предмет дисципліни, її зв'язок з іншими спеціальними дисциплінами, а також з фундаментальними і загальнотехнічними

дисциплінами. Значення дисципліни при підготовці висококваліфікованого спеціаліста-ливарника. Суть технологічного процесу лиття. Значення ливарного виробництва, його переваги перед іншими методами одержання заготовок. Задачі покращення техніки безпеки ливарного виробництва

Тема 2. Ливарна форма, її різновиди. Конструкція ливарної форми. Вимоги до ливарних форм. Вихідні формувальні матеріали, їх класифікація. Вимоги до формувальних матеріалів..

Тема 3. Формувальні піски. Походження пісків. Класифікація пісків. Марки пісків: ольвініти, хроміти, цирконіти, корунд, шамот, рутит.

Тема 4. Формувальні глини. Походження глин. Мінеральний і хімічний склад глин. Фізико-хімічні властивості глин. Обмінна спроможність глин. Усадка глини. Випробування глин. Класифікація глин.

Тема 5. Зв'язуючі матеріали. Класифікація зв'язуючих матеріалів. Вимоги до зв'язуючих матеріалів. Методи випробування зв'язуючих матеріалів. Органічні зв'язуючі матеріали. Неорганічні зв'язуючі матеріали. Нові зв'язуючі матеріали

Змістовий модуль 2. **ФОРМУВАЛЬНІ СУМІШІ. СТЕРЖНЕВІ СУМІШІ. ФОРМУВАННЯ ТА СПОСОБИ УЩІЛЬНЕННЯ СУМІШЕЙ**

Тема 6. Формувальні суміші. Класифікація формувальних сумішей. Газопроникність сумішей. Вплив різних факторів на газопроникність сумішей. Волога у формувальних сумішах. Механічні властивості формувальних сумішей у сирому і сухому стані. Технологічний процес виготовлення сумішей. Елементи теорії змішування.

Тема 7 Різновидності формувальних сумішей: піщано-глинисті суміші, швидкотвердіючі рідинно-скляні суміші, рідинорухомі самотвердіючі суміші, холоднотвердіючі суміші. Послідовність завантаження складових частин сумішей у змішувач. Вилежування, розпушування сумішей. Зношення сумішей. Регенерація сумішей.

Тема 8. Класифікація стержнів. Різновидності стержневих сумішей. Різновидності стержневих сумішей. Газопроникність сумішей. Вплив різних факторів на газопроникність сумішей. Технологія виготовлення стержнів. Виготовлення стержнів вручну. Виготовлення стержнів на машинах. Конструкції стержневих ящиків. Параметри контролю якості стержнів.

Тема 9. Технологічні способи зміцнення сумішей. Способи теплового сушіння форм і стержнів. Зміцнення хімічно твердіючих сумішей. CO₂ – процес. Ущільнення, як метод зміцнення.

Тема 10. Формування. Класифікація форм і моделей. Модельні комплекти. Ручне формування, його види. Ручне формування в опоках. Формування за нероз'ємною моделлю. Формування за роз'ємною моделлю. Формування з підрізкою і по фальшивій опоці. Формування з перекидним болваном. Формування з кусками.

Тема 11. Ручне безопочне формування. Способи виготовлення форм методом ручного безопочного формування. Формування по твердій і м'якій постелі. Відкрите і закрите формування у ґрунті. Формування в кесонах. Формування в стержнях. Формування по шаблону. Формування по скелетним

моделям. Формування по контрольним розрізам.

Тема 12. Машинне формування. Формування на пресових формувальних машинах. Ущільнення пресуванням. Схема ущільнення пресуванням. Переваги і недоліки формування пресуванням. Різновиди пресування.

Тема 13. Формування на струшуючих формувальних машинах. Ущільнення струшуванням. Схема ущільнення струшуванням. Переваги і недоліки формування струшуванням.

Тема 14. Піскодувно-піскострільний спосіб ущільнення. Ущільнюючі фактори при піскодувному і піскострільному способах ущільнення. Спосіб ущільнення сумішей на пісcomетах. Комбіновані способи ущільнення сумішей.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший модуль – 50 балів, другий модуль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								залік	сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК2		
2	3	3	3	3	3	3	10	2	3	3	3	3	3	3	10	40	100

Примітка: T1, T2,...,T14 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

6. Рекомендована література*

1. Конончук С.В. Властивості формувальних матеріалів і сумішей: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія ливарного виробництва» для студентів-ливарників спеціальностей 131 “Прикладна механіка” 133 “Галузеве машинобудування” / С.В. Конончук, О. В. Скрипник. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 116 с.
2. Титов Н. Д., Степанов Ю. А. Технология литейного производства: Учебник для машиностроительных техникумов. 2-е изд. перераб. – М.: Машиностроение, 1987. 342 с.
3. Рыжков А.А. Технологические основы литейного производства. – М.: Машгиз, 1962. – 526 с.
4. Степанов Ю.А., Семенов В.И. Формовочные материалы. – М.: Машиностроение, 1967. – 158 с.
5. Берг П.П. Формовочные материалы. – М.: Машгиз, 1963. – 408 с.

6. Гуляев Б.Б., Корнюшкин О.А., Кузин А.В. Формовочные процессы. – Л.: Машиностроение, 1987. – 262 с.
7. Аксенов П.Н. Технология литейного производства. – М.: Машгиз, 1957. – 664 с.
8. Валисовский И.В. Пригар на отливках. – М.: Машиностроение, 1983. – 192 с.
9. Василевский П.Ф. Технология стального литья. – М.: Машиностроение, 1974. – 408 с.
10. Жевтунов П.П. Технология литейного производства. – М.: Машгиз, 1957. – 430 с.
11. Жуковский С.С., Лясс А.М. Формы и стержни из холоднотвердеющих смесей. – М.: Машиностроение, 1978.–221 с.
12. Дмитриевич А.М. Справочник литейщика. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – 390 с.
13. Дорошенко С.П. Формовочные материалы и смеси. – Киев: Выща школа, 1990. – 415 с.
14. Лабораторные работы по технологии литейного производства: Учебное пособие для ВУЗов по специальности «Литейное производство черных и цветных металлов / А.В. Курдюмов и др. под общ. Ред. А.В. Курдюмова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 270 с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри МЛВ, Протокол №____ від
«__» _____ 2022 р.