



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра матеріалознавства та ливарного виробництва



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

<b>Назва курсу</b>	<b>ЛИТТЯ НЕМЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ</b>
<b>Викладач</b> 	<b>Микола Босій</b> Викладач кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва
<b>Контактний тел.</b>	+38(099) 548-12-41
<b>E-mail:</b>	bosiy_mv@ukr.net
<b>Обсяг та ознаки дисципліни</b>	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 18 годин, практичні заняття – 36 годин, самостійна робота – 66 годин. Формат: очний (offline / faceto face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
<b>Консультації</b>	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber (+380662646174) за домовленістю.
<b>Пререквізити</b>	Особливі вимоги відсутні / або після вивчення дисциплін: Хімія; Фізико-хімічні основи ливарного виробництва; Технологія ливарного виробництва; Теорія ливарних сплавів; Ливарні сплави і плавка; Спеціальні види лиття; Обладнання ливарних цехів.

**1. Мета і завдання дисципліни**

Метою вивчення навчальної дисципліни «Лиття неметалевих матеріалів» є забезпечення здобувачів вищої освіти комплексом знань, умінь та навичок,

необхідних для застосування у професійній діяльності в сфері технології виготовлення деталей із пластмас і композиційних матеріалів з необхідним комплексом властивостей, найбільш поширеними високопродуктивними методами (використання одержаних знань і вмінь в практичній діяльності на виробництві, в науково-дослідній чи педагогічній роботі).

**Завдання вивчення дисципліни:** формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкурентно-спроможності на сучасному ринку праці; надання студентам теоретичних знань та практичних навичок з таких питань, як технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів у деталі, найбільш поширеними у промисловості високопродуктивними методами: литтям під тиском, литтєвим пресуванням, відцентровим литтям і екструзією.

**Формування компетентностей (ЗК-загальних, ФК-спеціальних (фахових, предметних))**

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1 – Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК2 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології

ЗК3 – Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6 – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**Фахові компетентності (ФК):**

ФК1 – Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК2 – Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.

ФК4 – Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності

## **5. Результати навчання**

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен набути результати (програмні результати навчання (ПР)):

РН8 – Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.

РН10 – Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

РН11 – Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки.

У результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

**знати:**

- вплив фізичних та фізико-хімічних умов полімеризації на структуру та властивості одержаних високомолекулярних речовин;
- основні технологічні особливості при одержанні полімерів полімеризаційним і поліконденсаційним методами;
- вплив технологічних режимів синтезу на властивості готової продукції;
- роль енерго-та ресурсозберігаючих процесів у технології полімерів;
- фізико-хімічні процеси, що протікають при переробці полімерів;
- технологію виготовлення деталей із пластмаси, термопластів, реактопластів, вуглецевих волокон;
- основні напрямки застосування полімерних матеріалів;
- взаємозв'язок технологічних параметрів процесу переробки та властивостей готових деталей;

**вміти:**

- аналізувати технологічні та експлуатаційні властивості пластмасів, композиційних матеріалів та область їх використання, а також технологію їх одержання і переробки;
- вибирати та обґрунтовувати найбільш доцільні методи та технологічні схеми виробництва полімерного матеріалу і технологічні параметри.

**набути соціальних навичок (soft-skills):**

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності.

### **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 Центральнoукраїнському 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.

### **4. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Предмет «Лиття неметалевих матеріалів». Технологія переробки пластмас.**

**Тема 1. Пластмаси.** Основні види неметалевих матеріалів, які застосовуються у машинобудуванні. Їх переваги та недоліки в порівнянні з традиційними матеріалами. Сучасні тенденції розвитку конструкційних неметалевих матеріалів. Загальні відомості про будову, властивості та одержання полімерів. Типи полімерних сполук. Аморфні та кристалічні полімери. Неорганічні полімери. Отримання основних видів високомолекулярних сполук. Основні типи процесів полімеризації та поліконденсації. Основні компоненти (інгредієнти), що входять до складу пластмас. Вплив інгредієнтів на фізико-механічні властивості пластмас. Термопластичні пластмаси (термопласти) і їх призначення. Механічні та експлуатаційні властивості термопластів.

Використання термопластів у машинобудуванні. Термореактивні пластмаси (реактопласти) і їх призначення. Класифікація, склад. Основні механічні та експлуатаційні властивості реактопластів. Використання деталей з реактопластів у машинобудуванні.

**Тема 2. Класифікація методів та підготовчі операції переробки полімерних матеріалів.** Класифікація методів переробки пластмас. Підготовка полімерних композицій до переробки.

**Тема 3. Полімерні композиції. Технологічні властивості пластичних мас. Устаткування для процесів приготування композицій.** Компоненти полімерних композицій. Технологічні властивості пластичних мас. Змішувачі для сипучих матеріалів, розтопів полімерів, паст і тістоподібної маси. Машини для таблетування: ексцентрикові, ротаційні, гідравлічні. Апаратура і пристрої для попереднього нагрівання і сушіння: генератори струмів високої частоти (ГСВЧ), індукційні, контактні нагрівачі.

**Тема 4. Технологія виготовлення деталей з термопластів.** Технологія формування методом лиття під тиском. Технологічні параметри лиття під тиском термопластів. Вплив технологічних параметрів на якість деталей і продуктивність технологічного процесу. Види браку під час лиття під тиском та шляхи його усунення. Технологія формування порожнистих деталей із замкнутим об'ємом. Метод екструзійного видування. Технологія формування методом литтєвого видування. Технологія виробництва полімерних труб відцентровим литтям і методом екструзії.

**Змістовий модуль 2. Технологія виготовлення деталей з реактопластів і армованих пластиків.**

**Тема 5. Технологія виготовлення деталей з реактопластів. Виготовлення деталей із армованих пластиків.** Пресування реактопластів. Литтєве пресування. Лиття під тиском реактопластів. Основи технології виготовлення деталей із армованих пластиків. Основні методи та устаткування для формування деталей. Контактний метод формування. Формування намоткою. Пневматичне формування з еластичною діафрагмою.

**Тема 6. Ливарні машини. Екструзійні машини та установки.** Загальна характеристика і класифікація ливарних машин. Ливарні машини для переробки термопластів та реактопластів. Загальна конструкція та робота ливарної машини. Призначення і класифікація обладнання. Принципова схема та робота горизонтального шнекового екструдера. Принципова схема прямотечійної екструзійної головки. Безшнекові і дисково-шнекові екструдери. Екструдери-гранулятори. Екструзійні установки для виробництва плівок і листів. Агрегати для екструзійно-видувного формування порожнинних деталей.

**Тема 7. З'єднання пластмасових деталей. Зварювання пластмас. Склеювання пластмас.**

## 5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

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

Форма підсумкового контролю: залік.

Рейтинг здобувача 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.

## 6. Рекомендована література

1. Босий М.В. Лиття неметалевих матеріалів / Методичні вказівки до практичних занять для студентів денної та заочної (дистанційної) форм навчання спеціальності 131 – Прикладна механіка (спеціалізація «Обладнання та технології ливарного виробництва») / М-во освіти і науки України, Кіровоград. нац. техн. ун-т, каф. МЛВ; [укл. М.В. Босий]. – Кропивницький: ЦНТУ. – 2018 р. – 55 с.  
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8677>
2. Aulin V.V. The Influence of Titanium as a Desferoidizing Element on the Stability of Production of Magnesium Cast Irons with Vermicular Graphite / V. Aulin, V. Kropivny, O. Kuzyk, O. Lyashuk, M. Bosyi, Y. Vovk, V. Kropivna, V. Sokol, A. Senyk, L. Slobodyan / Tribology in Industry, Vol. 43, No. 4, pp. 654-666, 2021. DOI: 10.24874/ti.1081.03.21.10  
<https://www.tribology.rs/journals/2021/2021-4/2021-4-14.html>
3. Kropivnyi V.M. Specific Distribution of Thermal Effects of Graphite Forming Reactions in High-strength Cast Iron / V.M. Kropivnyi, M.V. Bosyi, O.V. Kuzyk, A.V. Kropivna // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. – Кропивницький. – 2020, вип. 3(34). – С. 48-53.  
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10426>  
або DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2020.3\(34\).48-53](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2020.3(34).48-53)
4. Спорягін Е. О., Варлан К. Є. Теоретичні основи та технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів: Навчальний посібник. – Д: Вид-во ДНУ, 2012. – 188 с.
5. Суберляк О.В., Баштанник П.І. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підр. – Львів: Растр-7, 2007. – 307 с.
6. Будник А.Ф., Юскаєв В.Б., Будник О.А. Неметалеві матеріали в сучасному суспільстві. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. – 222 с.
7. Пахаренко В.А., Яковлева Р.А., Пахаренко А.В. Переработка полимерных композиционных материалов. – К: Изд. комп. «Воля», 2006. – 552 с.
8. Композиционные материалы в машиностроении. (Ю.Л. Пилиповский, Т.В. Грудина, А.Б. Сапожникова и др. – Киев: Техніка, 1990. – 141 с.
9. Кулезньов В.Н., Шершньов В.А. Хімія та фізика полімерів: Підручник для вузів. – К: Вища школа, 1988. – 313 с.
10. Анохін В.В. Хімія і фізико-хімія полімерів. Підручник. – Київ: Вища школа, 1972. – 371 с.
11. Липатов Ю.С. Будущее полимерных композиций. – Киев: Наук. Думка, 1984. – 135 с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва, Протокол № 1 від «15 серпня» 2022 р.