



# ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

## програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітня програма	Технології виробництва літальних апаратів НН ММІ Динаміка і міцність машин НН ММІ Автоматизовані та роботизовані механічні системи НН ММІ Конструювання та дизайн машин НН ММІ Технології машинобудування НН ММІ
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)/заочна/дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4,5 кредити ЄКТС, 135 год., 1 пара лекцій на тиждень (всього 36 години лекцій); 1 пара на 2 тижні лабораторних робіт (всього 18 годин лабораторних); 1 пара на 2 тижні практичних робіт (всього 18 годин практичних) СРС 63 години
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, МКР
Розклад занять	За розкладом університету <a href="https://schedule.kpi.ua/">https://schedule.kpi.ua/</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент кафедри ТВЛА Борис Руслан Степанович <a href="mailto:boris_ryslan@ukr.net">boris_ryslan@ukr.net</a> Telegram, Viber = 097 235 6566
Розміщення курсу	<a href="https://ecampus.kpi.ua">https://ecampus.kpi.ua</a>

### Програма навчальної дисципліни

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

Силабус навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів» складено відповідно до Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти, галузі знань 13 – Механічна інженерія, спеціальності 131 – Прикладна механіка, затвердженого і введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019 р. № 865.

**Предмет навчальної дисципліни:** вивчення основних способів виробництва металів, технологій виготовлення з них заготовок та деталей необхідних форм, розмірів та шорсткості поверхні з використанням сучасного обладнання.

**Метою навчальної дисципліни** є формування у здобувачів вищої освіти здатності визначати способи виготовлення деталей машин з використанням широкого спектру технологій: ливарного виробництва, порошкової металургії, обробки металів тиском, зварювального виробництва, обробки різальним інструментом, поверхневим пластичним деформуванням, адитивними, хіміко-термічними та фізико-технічними тощо.

Навчальна дисципліна спрямована на професійну та практичну підготовку здобувачів вищої освіти. В результаті її вивчення формуються спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

## Фахові компетентності.

ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

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.

Основні завдання навчальної дисципліни. Згідно з вимогами до освітніх програм, здобувачі після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі **результати навчання**.

РН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

**Знання:** основ базових технологічних процесів виробництва чорних і кольорових металів, ливарного виробництва та порошкової металургії, обробки металів тиском, зварювального виробництва, обробки різальними інструментами, поверхневим пластичним деформуванням та інших технологічних процесів сучасного виробництва.

**Уміння:** Визначати елементи базових технологічних процесів, здійснювати загальне визначення технологічного обладнання і пристроїв для реалізації виробничих процесів.

**Набути досвід** по попередньому визначенню призначення конструкційних матеріалів, конструкцій та процесів; узагальнено оцінювати параметри працездатності матеріалів, конструкцій і машин; початково проводити узагальнену технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

Дисципліна формує загальні початкові навички професійної інженерної діяльності.

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

Навчальна дисципліна «Технологія конструкційних матеріалів» викладається у першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти. Спеціальні пререквізитні дисципліни, що необхідні для вивчення цієї дисципліни, не обумовлюються.

Дана дисципліна згідно структурно-логічної схеми відповідної освітньо-професійної програми забезпечує такі дисципліни як «Метрологія, стандартизація і сертифікація», «Деталі машин і основи конструювання», «Деталі машин і основи конструювання. Курсовий проект».

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни (компоненти):

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 135 годин або 4,5 кредити ECTS.

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять /в академічна година/				Семестрова атестац.
		Кредитів	Годин	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	СРС	
Денна	1	4,5	135	36	18	18	63	Екзамен
Заочна	1	4,5	135	12	4	4	111	Екзамен

Навчальна дисципліна містить розділи:

Тема	Зміст	Години /академ./	Прим.
	Введення. Загальні відомості. Політика оцінювання	4	
Тема 1	Основи металургійного виробництва, порошкової металургії та ливарного виробництва:	4	
	2.1 Структура основних технологічних методів обробки. Класифікація матеріалів. 2.2 Чорні та кольорові метали, їх видобуток, властивості сплавів, маркування, приклади застосування. 2.3 Основи порошкової металургії. 2.4 Технологія ливарного виробництва. Конструктивні елементи ливарних виробів		
Тема 2	Обробка металів тиском:	4	
	2.5 Теоретичні основи обробки металів тиском 2.6 Прокатування, волочіння, пресування, кування та об'ємне штампування 2.7 Операції, обладнання та оснащення листового штампування. 2.8 Формоутворення великогабаритних обшивок і панелей літаків		
Тема 3	Зварювальне виробництво:	4	
	2.9 Фізичні основи отримання зварних з'єднань. Класифікація способів зварювання. Конструктивні елементи зварних виробів. 2.10 Технологія зварювання металів і сплавів та наплавлення поверхонь деталей. 2.11 Технологія паяння металів і сплавів та клепаання деталей		
½ МКР	Перша половина модульної контрольної роботи	Календарний контроль - I	
Тема 4	Обробка матеріалів різанням та поверхневим пластичним деформуванням:	4	
	4.1 Теоретичні основи обробки конструкційних матеріалів різанням 4.2 Металорізальні інструменти та обладнання 4.3 Матеріали для виготовлення металорізальних інструментів. 4.4 Методи обробки заготовок лезовими різальними інструментами та поверхневим пластичним деформуванням.		
Тема 5	Технологія композиційних матеріалів. Виробництво деталей із пластмас і гуми:	4	
	5.1 Виробництво композиційних матеріалів. Класифікація, будова, властивості та застосування. Технологія композиційних матеріалів. 5.2 Виробництво деталей із пластмас і гуми.		
Тема 6	Термічна (хіміко-термічна) обробка металів і сплавів	4	
½ МКР	Друга половина модульної контрольної роботи	Календарний контроль – II	
Тема 7	Фізико-технічні, адитивні, збиральні та інші технології і процеси у машинобудуванні:	4	
	7.1 Електрофізичні та електрохімічні методи обробки матеріалів 7.2 Адитивні технології 7.3 Збиральні операції в авіабудуванні		
Тема 8	Новітні та перспективні досягнення в машинобудуванні країни та світі, а також механіко-машинобудівному інституті.	4	

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова/основна література до курсу:

1. Пахаренко, В. Л. Марчук, М. М. Пахаренко, О. В. (2018) Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство (обробка металів різанням). НУВГП, Рівне. ISBN 978-966-327-379-2
2. Хільчевський В.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Підручник/ В.В. Хільчевський, В.О. Степаненко, та інш. Навч.посібник. – К.: Либідь; 2002. -328с.
3. М. Н. Сологуб .Технологія конструкційних матеріалів. Підручник/ Сологуб М. Н., Рожнецький І. О., Некоз О. І. та ін. За ред.. М. Н. Сологуба – К.:Вища школа; 2002. – 374с.
4. Технологія конструкційних матеріалів [Текст] : навч. посіб. / П. І Літовченко, Л. П. Іванова. – Х. : НАНГУ, 2016. – 306 с.

##### Додаткова література

5. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Підручник/ В. В. Попович, В. А. Попович, Львів. Світ, - 2006, - 624 с .
6. Гарнець В.М. Конструкційне матеріалознавство. В.М. Гарнець, В.М. Коваленко. Підручник / – К. Либідь, - 2007. – 384с.
7. Кузін О.А. Металознавство та термічна обробка металів. Підручник/ О.А Кузін, Р.А. Яцюк. – К.: Основа, 2005. – 324с.

#### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Дисципліна передбачає лекційне викладання теоретичного матеріалу, однак частково ряд тем і підтем курсу розглядаються детально на практичному рівні, при цьому слухачі мають звітувати на індивідуальні питання та/або завдання, що пропонуються і виконуються під час лекцій, що відображається в балах поточного контролю.

Навчальна дисципліна містить розділи:

Тема	Зміст
Тема плану 1	Основи металургійного виробництва, порошкової металургії та ливарного виробництва
Тема плану 2	Обробка металів тиском
Тема плану 3	Зварювальне виробництво
Тема плану 4	Обробка матеріалів різанням та поверхневим пластичним деформуванням
Тема плану 5	Технологія композиційних матеріалів. Виробництво деталей із пластмас і гуми
Тема плану 6	Термічна обробка металів і сплавів
Тема плану 7	Фізико-технічні, адитивні, збиральні та інші технології і процеси у машинобудуванні
Тема плану 8	Новітні та перспективні досягнення в машинобудуванні країни та світі, а також механіко-машинобудівному інституті.

Для успішного засвоєння теоретичного курсу проводяться практичні і лабораторні заняття

##### Рекомендована тематика практичних занять:

1. Ознайомлення в рамках діючого підприємстві з особливостями заготівельного виробництва.
2. Ознайомлення в рамках діючого підприємстві з особливостями та технологіями обробки металів тиском.
3. Ознайомлення в рамках діючого підприємстві з особливостями та технологіями обробки ріжучим інструментом

4. Визначення особливостей і призначення технології металургійного виробництва та технологій обробки деталей.
5. Порівняння основних технологій виробництва металів і сплавів.
6. Ливарні технології в металургійному виробництві і в технології машинобудування.
7. Конструювання литого виробу та розрахунок припусків на механічну обробку виробів виливанням.
8. Розрахунок технологічних параметрів прокатої заготовки при повздовжньому прокатуванні.
9. Визначення характеристик обладнання і інструменту при токарній обробці.
10. Визначення характеристик обладнання і інструменту при фрезерній обробці.
11. Визначення характеристик обладнання, оснащення і інструменту при основних видах фізико-технічної обробки.
12. Розрахунок і порівняння параметрів з'єднання клепанням та роз'ємним болтовим з'єднанням.
13. Визначення параметрів виготовлення порошкових виробів і технологій порошкової металургії.
14. Визначення вихідних даних та послідовності для налагодження складальних технологій машинобудування.

#### **Рекомендований перелік лабораторних робіт:**

1. Дослідження механічних властивостей виробів отриманих литвом, різанням та обробкою тиском. Узагальнення рекомендацій щодо оптимального вибору і застосування технологій машинобудування.
  2. Визначення лінійної та об'ємної усадки ливарних виробів. Дослідження процесу і будовивиготовлення вилка у ливарній формі та литого виробу.
  3. Дослідження параметрів процесу виробництва полоси при поздовжньому прокатуванні. Дослідження результатів холодного та гарячого прокатування.
  4. Визначення характеристик електричної дуги та ККД параметрів джерел живлення при електродуговому зварюванні
  5. Дослідження процесу витягування циліндричних виробів, визначення коефіцієнту витягування.
  6. Дослідження впливу параметрів вирубання-пробивання на розміри і якість виробу.
  7. Дослідження процесу прямого і зворотного видавлювання.
  8. Дослідження процесу обробки поверхонь обертання на металорізальних верстатах.
  9. Дослідження процесу обробки плоских поверхонь деталей на металорізальних верстатах.
  10. Дослідження процесів фізико-технічних технологій обробки виробів з металів і сплавів.
- Рекомендовані індивідуальні завдання. За ініціативою слухачів пропонуються індивідуальні семестрові завдання з розробки технології виготовлення деталей із заданих конструкцій та матеріалів. Залучення до виконання науково-дослідних робіт кафедр механіко- машинобудівного інституту

## **6. Самостійна робота**

Самостійна робота передбачена за всіма темами плану курсу.

При опануванні курсу (підготовці та опрацюванню матеріалу лекцій) слухачам слід особливу увагу звернути на складові самостійної роботи по темам, деталізований перелік яких представлений в Додатковій інформації по дисципліні.

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Політика щодо дедлайнів та перескладання: - у відповідності до загальноуніверситетських вимог, окремі елементи не встановлюються. Перескладання екзамену відбувається з дозволу

кафедри/деканату за наявності поважних причин (наприклад: лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: у відповідності до загальноуніверситетських вимог, окремі елементи не встановлюються. Списування, запозичення без посилань, шахрайство під часоцінювання тощо - **не допускаються**. Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика щодо відвідування: відвідування занять не оцінюється, присутність на екзамені є обов'язковим компонентом для оцінювання, під час лекцій проводяться експрес-опитування та надаються завдання для виконання під час аудиторних занять (обов'язкові складові РСО), а також за навчальну активність слухача нараховуються додаткові бали (відповідно до РСО). За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування та/або інші форс-мажорні ситуації тощо) навчання може відбуватись в on-line формі у відповідності до загальноуніверситетських вимог. Також застосовуються елементи змішаного навчання.

За виконання творчих завдань на лекціях, за участь у написанні тез, статей тощо, участь у науково-дослідній роботі кафедри тощо, підготовці стартапів тощо передбачено нарахування заохочувальних балів загалом не більше 6 б.

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

Поточний контроль (складові):

- Лабораторні роботи – 20 балів сумарно (мінімум 12 балів).
- Практичні роботи (в тому числі на виробництві) – 20 балів сумарно (мінімум 12 балів).
- На лекціях - (МКР до календарного контролю) – 20 (2x10) балів.
- Екзамен - 40 балів.

Всі лабораторні та практичні треба відпрацювати та здати. Це є умовою допуску до складання екзамену. Наявність невідпрацьованих лабораторних та/або практичних є негативна оцінка з курсу навіть при достатній сумарній кількості балів.

Екзамен відбувається за розкладом екзаменаційної сесії, затвердженим директором інституту. Екзамен проводиться у письмовій формі. Час написання екзамену складає не менше 60 хвилин. Екзаменаційне завдання складається з чотирьох питань. Кожне питання максимально оцінюється у 10 балів. Максимальна кількість балів отриманих за екзамен складає 40 балів:

$$10 \text{ балів} \times 4 = 40 \text{ балів}$$

Критерій оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне завдання білета.

### Кількість балів за одне завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
10,0	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві неточності
9,0	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), можливі незначні помилки.
8,0	Добра відповідь (не менше 75% інформації), є помилки та неточності.
7,0	Задовільна відповідь (не менше 65% інформації), відповідь неповна, є помилки.
6,0	Достатня відповідь (не менше 60% інформації), є суттєві помилки.
0,0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Рейтингова система оцінювання складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, заохочувальних та штрафних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі.

## Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних, штрафних балів та екзамену:

$$R = 20 + 20 + (10 + 10) + 40 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Укрупнений перелік обов'язкових питань за темами, які виносяться на семестровий контроль, представлений в таблиці до розділу «Навчальна дисципліна містить розділи». В якості питань екзаменаційних білетів/тестів можуть застосовуватись питання з іншим формулюванням та/або їх складові частини.

Можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів тощо за відповідною тематикою.

Можливість зарахування статей, тез науково-технічних конференцій (семінарів) виданих в наукометричних виданнях за підвищеною бальністю оцінювання.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Склад:** к.т.н., доцент кафедри ТВЛА Борис Р.С.

**Ухвалено** кафедрою ТВЛА (Протокол № 16 від 06.07.2022р.)

**Погоджено** Методичною комісією НН ММІ (Протокол № 11 від 29.08.2022р.)