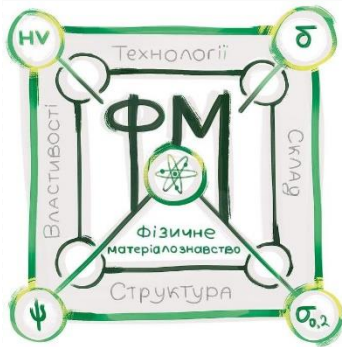




**СИЛАБУС**  
**вибіркової навчальної дисципліни**  
«Новітні технології заготівельного виробництва».  
Обсяг: 3 кредити/90 годин

Освітня програма «Прикладне матеріалознавство»  
першого рівня вищої освіти  
Спеціальність – 132 «Матеріалознавство»

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



**Грабовський Володимир Якович, доцент, канд. техн. наук**

**Контактна інформація:**

- номер телефону 095 733 5536;
- e-mail vladimirgr45@ukr.net;
- навчальний корпус 1, номер аудиторії 158

**Час і місце проведення консультацій:**  
Відповідно додатковій інформації

### ОПИС КУРСУ

В курсі послідовно розглядаються сучасні технології отримання сплавів та виготовлення деталей газотурбінних двигунів. Викладені основи спрямованої кристалізації та монокристалічного литва, порошкової металургії та ізотермічного штампування, особливості дисперсного зміцнення та сходиноквого старіння жароміцних сплавів для підвищення їх експлуатаційних характеристик.

### МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Мета курсу.**

Отримання студентами знань в області новітніх перспективних технологічних процесів виготовлення і обробки матеріалів та деталей ГТУ. Набуття студентами підготовки щодо використання новітніх ефективних технологій витоплення та перетоплення жароміцних сплавів, виготовлення заготовок і виробів для ГТУ шляхом спрямованої кристалізації зі стовпчастою та монокристалічною структурами, литва за витопними моделями, ізотермічного штампування, порошкової металургії.



**Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.**

**Загальні вміння та навички:**

1. Вміння мислити абстрактно, аналізувати критично та створювати нові складні ідеї
2. Здібність знаходити потрібну інформацію з різних джерел та вміння її опрацьовувати
3. Вміння використовувати теоретичні знання на практиці
4. Спроможність постійно вчитися та засвоювати нові сучасні знання
5. Здатність знаходити проблеми та знаходити шляхи їх вирішення

**Професійні навички:**

1. Вміння використовувати теорію та наукові методи для розв'язання конкретних задач у матеріалознавстві
2. Здатність покращувати надійність та безпеку виробничих процесів при створенні матеріалів
3. Вміння оцінювати економічну доцільність та технічну правильність рішень у сфері матеріалознавства
4. Здатність визначати надійність та ефективність виробів з різних матеріалів
5. Вміння аналізувати причини пошкодження виробів та оцінювати їх стан
6. Здатність знаходити можливості для вдосконалення технологій у матеріалознавстві

## **ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Для вивчення дисципліни "Новітні технології заготівельного виробництва" студент повинен попередньо опанувати базові знання з матеріалознавства та технології конструкційних матеріалів. Необхідне розуміння фундаментальних дисциплін, таких як фізика, хімія, теоретична механіка та опір матеріалів.

Студент має володіти базовими знаннями про властивості металів та сплавів, розуміти основи металургійного виробництва та традиційні методи обробки матеріалів. Важливим є попереднє ознайомлення з процесами лиття, штампування та основами зварювального виробництва.

Необхідні практичні навички включають вміння читати та розуміти технічні креслення, знання основ проектування технологічних процесів та роботи з технічною документацією. Бажаним є наявність початкового досвіду роботи з технологічним обладнанням та розуміння принципів автоматизації виробничих процесів.

Корисним буде попереднє знайомство з системами контролю якості та методами оцінки ефективності виробничих процесів.



**ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ**

**Загальний тематичний план аудиторної роботи**

Номер тижня	Теми лекцій, години	Теми лабораторних робіт, години
1	2	3
<b>Змістовий модуль 1</b>		
1, 2	Тема 1. Вступ. Перспективні напрямки використання ефективних технологій в газотурбобудуванні Способи витопу та перетопу жароміцних сплавів (4 години).	Лр. № 1. Технології і обладнання витопу та перетопу жароміцних сплавів (2 години).
3,4	Тема 2. Одержання відливоків жароміцних стопів методами спрямованої кристалізації (СК) та монокристалічного литва (4 години).	Лр. № 2. Одержання деталей ГТД методом спрямованої кристалізації та монокристалічного литва (2 години).
5,6,7	Тема 3. Литво за витопними моделями (6 годин).	Лр. № 3. Технологія та обладнання литва за витопними моделями (4 годин).
<b>Змістовий модуль 2</b>		
8	Тема 4. Одержання жароміцних сплавів методом порошкової металургії (2 години).	
9,10,11	Тема 5. Дисперсне зміцнення жароміцних сплавів; сутність зміцнення, способи отримання та характеристики сплавів (6 годин).	Лр. № 4. Метод порошкової металургії та отримання жароміцних дисперсно зміцнених сплавів (4 години)..
12	Тема 6. Ізотермічне штампування (2 години).	
13.14	Тема 7. Сходинкове старіння жароміцних сплавів(4 години).	Лр. № 5. Використання сходинкового старіння жароміцних сплавів (2 години).



**САМОСТІЙНА РОБОТА**

**Перелік тем та умови виконання самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Тижні Навчання
1	Особливості технології та результати підвищення якості (шкідливі домішки, механічні властивості і, інше) жароміцних сплавів при їх отриманні методом вакуумно-індукційного витопу.	6	1
2	Особливості технології та результати підвищення якості (шкідливі домішки, механічні властивості і, інше) жароміцних сплавів при їх отриманні методом вакуумно-дугового перетопу.	6	2
3	Особливості технології та результати підвищення якості (шкідливі домішки, механічні властивості і, інше) жароміцних сплавів при їх отриманні методом електрошлакового перетопу.	6	2
4	Особливості технології та результати підвищення якості (шкідливі домішки, механічні властивості і, інше) жароміцних сплавів при їх отриманні методом електропроміневого перетопу.	6	2
5	Особливості технології та результати підвищення якості (шкідливі домішки, механічні властивості і, інше) жароміцних сплавів при їх отриманні методом плазменого витопу (перетопу).	6	2
6	Основні методи отримання виробів спрямованою кристалізацією, їх порівняльний аналіз.	6	3
7	Основні методи отримання виробів монокристалічним литвом, їх порівняльний аналіз.	4	4



8	Характеристики матеріалів, що використовують на усіх етапах литва виробів за витопами моделями (моделі, оболонки, стрижні).	4	5
9	Послідовність та особливості отримання виробів із жароміцних сплавів методом порошкової металургії.	4	8
10	Переваги за характеристиками жароміцних сплавів, отриманих за технологією порошкової металургії.	4	8
11	Сутність дисперсного зміцнення жароміцних сплавів, переваги та недоліки порівняно з дисперсійним твердінням.	6	9
12	Основні методи отримання дисперсно зміцнених сплавів, переваги та недоліки кожного.	6	10, 11
13	Сутність технології та особливості обладнання для ізотермічного штампування металів.	4	12
14	Ізотермічне штампування виробів з титанових та нікелевих жароміцних сплавів, переваги та недоліки порівняно зі звичайним штампуванням.	4	12
15	Результати використання та пояснення ефективності сходинок старіння жароміцних сплавів.	6	13,14

## РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

### Навчально-методичні розробки

1. Конспект лекцій (I та II частини) з дисципліни «Новітні технології заготівельного виробництва» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» (спеціалізації «Прикладне матеріалознавство» та «Термічна обробка металів») усіх форм навчання /Укл.: В.Я. Грабовський, О.В. Лисиця. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». 2023, 126 с.



2. Новітні технології заготівельного виробництва: навчальний посібник / В.Я. Грабовський, О.В. Лисиця – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 112 с.

### **Літературні джерела**

1. Химушин Ф.Ф. Жаропрочные стали и сплавы. – М.: Металлургия, 1969. 749с.
2. Вирвінський П.П. Матеріалознавство. / П.П. Вирвінський – Дніпропетровськ: НГА України, 2000. – 128 с.
3. Баптизманський В.І. Розливання та кристалізація сталі. / В.І.Баптизманський - К. : Вища школа, 1993р.- 154 с.
4. Черненко В. Металознавство./ В.Черненко, О. Бялік, В. Писаренко, Ю. Москаленко.- Львів. : Політехніка, 2018. 384 с.
5. Башнин Ю.А., Исакина В.Н. Масленкова Е.А. Влияние переплавных процессов на структуру и свойства стали. – М.: Металлургия, 1991. – 240с.
6. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Підручник / О.А., Кузін, Р.А. Яцюк - Львів: Афіша, 2002. - 304 с.
7. Шаповалов В.О., Шейко І.В., Ремізов Г.О. Плазмові процеси та устаткування в металургії / за ред. академіка Б. Є. Патона. Київ : Хімджест, 2012. 384 с.
8. Копань В.С. Композиційні матеріали. - К.: Унів. вид-во «Пультсари». – 2004. –201 с.
9. Богуслаев В.А., Муравченко Ф.М., Жеманюк П.Д., Яценко В.К., Качан А.Я., Цивирко Э.И., Беликов С.Б., Орлов М.Р., Замковой В.Е., Мозговой В.Ф., Рубель О.В. Технологическое обеспечение эксплуатационных характеристик деталей ГТД. Лопатки турбины. Часть II. – Запорожье: ОАО «Мотор Сич», 2003. – 420с.
10. Сушко О.В., Кюрчев С.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: навч. посібник. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД». – 2010. – 232 с.

---

## **ОЦІНЮВАННЯ**

### **Засоби оцінювання**

- поточний контроль знань на лекційних заняттях;
- виконання та захист лабораторних робіт;
- виконання завдань на модульних контролях;
- опитування при складанні екзамену.



### Розподіл балів оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (залік)	Підсумкова середньозважена оцінка
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2			100	100
T1	T2	T3	T4	T5,T6	T7		
40	40	20	20	60	20		

### ПОЛІТИКИ КУРСУ

#### Політика щодо строків виконання та перескладання:

- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- самостійна робота включає в себе самостійне опрацювання питань, що стосуються тем лекційних занять, які не викладені під час занять або ж були розглянуті коротко, їх поглиблене опрацювання за рекомендованою літературою, а також виконання практичних завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу;
- індивідуальну роботу студент виконує самостійно, відповідно до методичних вказівок та визначених викладачем завдань і термінів;
- ліквідація заборгованості відбувається під час проведення консультацій з дисципліни за графіком визначеним викладачем;
- здобувачі вищої освіти мають право отримати оцінку за залік автоматично – у випадку, якщо впродовж семестру набрали від 60-100 балів;
- здобувачі вищої освіти, після завершення аудиторних занять, мають право підвищити свою оцінку лише під час складання заліку (підсумкового оцінювання) за графіком екзаменаційної сесії.

#### Політика щодо відвідування:

- відвідування занять (лекцій, практичних занять) є обов'язковим компонентом навчання;
- з об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік, карантин) навчання може відбуватись у дистанційному режимі. За погодженням із керівником курсу студент може презентувати виконані завдання під час консультацій;
- здобувач зобов'язаний дотримуватися термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

**Політика щодо проведення аудиторних занять.** Під час проведення аудиторних занять слід дотримуватися встановленого порядку, брати активну участь в обговоренні запропонованих питань, висловлюючи та відстоюючи власну думку, виказуючи повагу та толерантність до чужої думки. Мобільні при-



строї можна використовувати під час проведення аудиторних занять лише з дозволу викладача. За «гострої» потреби дозволяється залишати аудиторію на короткий час.

**Політика щодо академічної доброчесності** спрямована на самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності визначених Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізької політехніки» від 29.06.2021 р. (Див. URL: [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N253\\_vid\\_29.06.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf)).

**Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних.** Обмін персональними даними між викладачем і здобувачем вищої освіти в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (Див. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>).

## ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.