

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Фізичного матеріалознавства
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор (перший проректор)

В.Г. Прушківський

« 20 19 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ГТУ В ЕНЕРГЕТИЦІ

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Прикладне матеріалознавство»

(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут, факультет Фізико-технічний інститут,

Інженерно-фізичний факультет

(найменування інституту, факультету)

мова навчання українська

2019 рік

Робоча програма «Функціональне призначення матеріалів ГТУ в енергетиці» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство», освітня програма (спеціалізація) «Прикладне матеріалознавство» «09» 09, 2019 року - 10 с.

Розробники: Гайдук С. В., д.т.н., професор, Лисиця О.В., ст. викладач, Кононенко Ю.І., ст. викладач

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри

Протокол від «09» вересня 2019 року № 1

Завідувач кафедри фізичного матеріалознавства

(найменування кафедри)

«09» 09 20 19 року

(підпис)

(Ольшанецький В.Ю.)

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією 09Ф

факультету

(найменування факультету)

Протокол від «17» вересня 2019 року № 1

«17» 09 20 19 року

Голова

(підпис)

(Климово В.)

(прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

« » 20 року

Керівник групи

(підпис)

()

(прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань 13 Механічна інженерія	Нормативна <u>(за вибором)</u>	
	Спеціальність <u>132</u> «Матеріалознавство»		
Модулів – 1	Освітня програма (спеціалізація) «Прикладне матеріалознавство»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ <small>(назва)</small>		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		7-й	7-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента -	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		76 год.	112 год.
Індивідуальні завдання: -			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - (0,54) ; (40% до 60%) ;

для заочної форми навчання - (0,07) ; (7% до 93%).

1. Мета навчальної дисципліни

Мета дисципліни «Функціональне призначення матеріалів ГТУ в енергетиці» є розширення уявлення про будову та використання газотурбінних двигунів, їх основні вузли, умови експлуатації та матеріали для виготовлення деталей ГТУ.

Завдання: є розвинення знань та навичок студентів в напрямку вивчення функціонального призначення авіаційних двигунів і стаціонарних газотурбінних установок (ГТУ) різних типів в енергетиці, матеріалів та технологій виготовлення відповідальних деталей гарячого тракту газових турбін.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

загальні компетентності: КЗ.01; КЗ.02; КЗ.03; КЗ.04; КЗ.05; КЗ.07; КЗ.08; КЗ.10; КЗ.12: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; здатність приймати обґрунтовані рішення; здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність працювати автономно; здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; прагнення до збереження навколишнього середовища.

фахові компетентності: КС.02; КС.03; КС.05; КС.06; КС.07; КС.08; КС.09; КС.12; КС.14: здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів; здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства; здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем; здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань; здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства; здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності; здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем; здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів; здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів.

Очікувані програмні результати навчання: ПРН 2 знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; ПРН 3 володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій; ПРН 8 уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі; ПРН 14 описувати будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення; ПРН 17 описувати будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення; ПРН 27 Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Будова та використання газотурбінних двигунів (ГТД).

Принцип дії та основні елементи ГТД. Конструктивні особливості авіаційних, суднових та стаціонарних ГТД. Основні характеристики ГТД різних типів.

Тема 2. Компресори ГТД.

Відцентрові компресори, їх основні деталі та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення. Осьові компресори, їх конструктивні особливості. Статорні елементи (корпуси, спрямляючі апарати), умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення. Роторні елементи (вали, цапфи, диски, барабани, робочі лопатки), умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення.

Тема 3. Камери згорання.

Конструктивні особливості камер згорання. Жарові труби, умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення. Кожухи камер згорання, умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення.

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Газові турбіни.

Будова газових турбін. Статорні елементи (корпуси, соплові та спрямляючі апарати) умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення. Робочі лопатки, умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення. Диски турбін, умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення.

Тема 5. Опори роторів, ущільнення, редуктори.

Опори роторів, матеріали для їх виготовлення. Лабіринтові ущільнення, матеріали для їх виготовлення. Редуктори, їх призначення та конструкції. Матеріали для виготовлення деталей редукторів.

Тема 6. Паливні та змащувальні системи.

Елементи паливної системи (форсунки, пальники, трубопроводи, насоси), матеріали для їх виготовлення. Системи змащення (трубопроводи, насоси), матеріали для їх виготовлення.

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення основних типів авіаційних двигунів (ГТД) і стаціонарних газотурбінних установок (ГТУ) та галузь їх використання	2
2	Вивчення основних конструктивних елементів ГТУ	2
3	Аналіз причин відмов авіаційних ГТД та стаціонарних газотурбінних установок ГТУ	2
4	Обґрунтування вибору матеріалів в газотурбобудуванні	4
5	Методика розміщення робочих лопаток за їх масами по діаметру колеса турбіни з мінімальним дисбалансом	4
	Усього	14

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Будова та використання газотурбінних двигунів (ГТД)	14
2	Компресори ГТД	10
3	Камери згорання	12
4	Газові турбіни	12
5	Опори роторів, ущільнення, редуктори	14
6	Паливні та змащувальні системи	14
	Разом	76

8. Індивідуальні завдання

9. Методи навчання

- розповідь для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практичні заняття для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
- індуктивний метод для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу для створення проблемної ситуації.

10. Очікувані результати навчання з дисципліни

Володіти логікою та методологією наукового пізнання; знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі функціонального призначення матеріалів ГТУ; володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій; вміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства; знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання; розуміти будову і функціональне призначення матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей; кваліфіковано вибирати матеріали для виготовлення деталей ГТУ різного призначення; знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до функціонального призначення матеріалів ГТУ в енергетиці; здатність виявляти базові (серійні сплави) для їх вдосконалення з метою покращення комплексу технологічних і службових властивостей; здатність до проведення діагностики виробів після здійснення термічної обробки, за результатами дефектоскопії; аналізу та експертної оцінки причин руйнування виробів; знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів; знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування; знання принципів, методів та нормативної бази стандартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів з них; вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань як усно, так і письмово.

11. Засоби оцінювання

Для студентів усіх форм навчання: тестування з кожного змістовного модулю, письмові завдання, усне опитування.

12. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Підсумкова середньозважена оцінка
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			100	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
30	40	30	40	30	30		

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Функціональне призначення матеріалів газотурбінних установок в енергетиці» для студентів спеціальності 132 Матеріалознавство» усіх форм навчання / Укл. : С.В. Гайдук. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. - 62 с.

2. Конспект лекцій з дисципліни «Функціональне призначення матеріалів газотурбінних установок в енергетиці» для студентів спеціальності 132 Матеріалознавство» усіх форм навчання / Укл. : С.В. Гайдук. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. - 60 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Гецов, Л.Б. Детали газовых турбин: Материалы и прочность / Л.Б. Гецов. – Л.: Машиностроение, 1982. – 296 с.

2. Изотов, С.П. Авиационные ГТД в наземных установках / С.П. Изотов, В.В. Шашкин. – Л.: Машиностроение, 1984. – 228 с.

3. Масленников, Н.М. Авиационные газотурбинные двигатели / Н.М. Масленников, Ю.Н. Шальман. – М.: Машиностроение, 1975. – 576 с.

4. Шерлыгин, А.Н. Конструкция и эксплуатация авиационных газотурбинных двигателей / А.Н. Шерлыгин. - М.: Машиностроение, 1969. - 370 с.

5. Братухин, А.Г. Современные технологии в производстве газотурбинных двигателей / Под. ред. А.Г. Братухина. – М.: Машиностроение, 1997. – 416 с.

6. Геворкян, А. Технология авиадвигателестроения / А. Геворкян. – М.: Машиностроение, 1966. – 174 с.

7. Технологическое обеспечение эксплуатационных характеристик деталей ГТД. Лопатки компрессора и вентилятора. Часть I. Монография. - Запорожье, изд. ОАО «Мотор Сич», 2003. – 396 с.

8. Технологическое обеспечение эксплуатационных характеристик деталей ГТД. Лопатки турбины. Часть II. Монография. - Запорожье, изд. ОАО «Мотор Сич», 2003. – 420 с.

9. Пчелкин, Ю.М. Камеры сгорания газотурбинных двигателей / Ю.М. Пчелкин. - М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.

10. Тайра, С. Теория высокотемпературной прочности материалов / С. Тайра, Р. Отани. - Пер. с япон. – М.: Металлургия, 1986. – 280 с.

Допоміжна

1. Беліков, С.Б. Розвиток наукових принципів легування ливарних жароміцних нікельових сплавів з метою підвищення корозійної стійкості деталей в умовах высокотемпературного середовища газотурбінних установок : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. техн. наук : 05.02.01 / Беліков Сергій Борисович. - Запоріжжя, 1996. - 48 с.

2. Гайдук, С.В. Наукові основи проектування ливарних жароміцних нікелевих сплавів з необхідним комплексом службових властивостей / С.В. Гайдук, С.Б. Беліков. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2017. – 80 с.

3. Гайдук, С.В. Розвиток і застосування наукових принципів легування для розробки жароміцних нікелевих сплавів з гарантованими властивостями : дисертація на здобуття наук. ступеня д-ра. техн. наук : 05.02.01 / Гайдук Сергій Валентинович. - Запоріжжя, 2018. - 404 с.

4. Авиационные зубчатые передачи и редукторы: Справочник / Под ред. Э.Б. Вулгакова – М.: Машиностроение, 1981. – 374 с.

15. Інформаційні ресурси

1. www.titan-association.com/magazine

2. Google Академія <http://scholar.google.com.ua/>

3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

4. Материаловедение <http://www.materialscience.ru/>

5. Материаловедение и ТКМ <http://www.twirpx.com/files/machinery/material/>

6. Библиотека машиностроителя <http://lib-bkm.ru/load/2>

7. http://ivchenko-progress.com/?page_id=363

8. <http://www.motorsich.com/rus/products/aircraft/turboshaft/tv3-117vma-cbm1v/>

9. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%98-20>

10. http://metallischekiy-portal.ru/marki_metallov/stn/AISI304

11. <http://www.evek.org/materials/splav-vg112e.html>

СИЛЛАБУС**ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ГТУ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

Тип: вибіркова

Курс (рік навчання): 4(1)

Семестр: 1

Кредити: 4

Викладач: Гайдук Сергій Валентинович, докт. техн. наук, професор.

Розподіл годин: загальна кількість 120 годин (30 годин лекцій, 14 годин практичних робіт, 76 годин самостійної роботи).

Лекції, практичні роботи.

Метою курсу «Функціональне призначення матеріалів ГТУ в енергетиці» є розширення уявлення про будову та галузь використання газотурбінних двигунів, їх основні вузли, умови експлуатації та матеріали для виготовлення деталей ГТУ, а також розвинення знань та навичок студентів в напрямку вивчення функціонального призначення авіаційних двигунів і стаціонарних газотурбінних установок (ГТУ) різних типів в енергетиці, матеріалів та технологій виготовлення відповідальних деталей гарячого тракту газових турбін.

Вміст курсу: принцип дії та основні елементи ГТД; конструктивні особливості авіаційних, суднових та стаціонарних ГТД, основні характеристики ГТД різних типів; відцентрові компресори, їх основні деталі та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення; осьові компресори, їх конструктивні особливості; статорні елементи (корпуси, спрямляючі апарати), умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення; роторні елементи (вали, цапфи, диски, барабани, робочі лопатки), умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення; Конструктивні особливості камер згорання; жарові труби, умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення. кожухи камер згорання, умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення; будова газових турбін; статорні елементи (корпуси, соплові та спрямляючі апарати) умови їх роботи та матеріали, що

застосовуються для їх виготовлення; робочі лопатки, умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення; диски турбін, умови їх роботи та матеріали, що застосовуються для їх виготовлення; опори роторів, матеріали для їх виготовлення; лабіринтові ущільнення, матеріали для їх виготовлення; редуктори, їх призначення та матеріали для виготовлення деталей редукторів; елементи паливної системи (форсунки, пальники, трубопроводи, насоси), матеріали для їх виготовлення; системи змащення (трубопроводи, насоси), матеріали для їх виготовлення.

Структура курсу:

1. Вступ (предмет, задачі та зміст дисципліни).
2. Будова та використання газотурбінних двигунів (ГТД).
3. Компресори ГТД.
4. Камери згорання.
5. Газові турбіни.
6. Опори роторів, ущільнення, редуктори.
7. Паливні та змащувальні системи.

Курс буде складатися з 4 кредитів лекційного курсу та практичних робіт, які кожен студент повинен виконати під час курсу, з метою засвоєння теоретичного матеріалу та набуття навичок в розв'язанні як теоретичних, так і практичних завдань.

Результати навчання:

1. Володіти логікою та методологію наукового пізнання.
2. Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі функціонального призначення матеріалів ГТУ.
3. Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.
4. Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.
5. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

6. Розуміти будову і функціональне призначення матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виготовлення деталей ГТУ різного призначення.

7. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до функціонального призначення матеріалів ГТУ в енергетиці.

8. Здатність виявляти базові (серійні сплави) для їх вдосконалення з метою покращення комплексу технологічних і службових властивостей.

9. Здатність до проведення діагностики виробів після здійснення термічної обробки, за результатами дефектоскопії; аналізу та експертної оцінки причин руйнування виробів.

10. Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів.

11. Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

13. Знання принципів, методів та нормативної бази стандартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів з них.

14. Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань як усно, так і письмово.

Бакалаври отримують всебічні знання з даної дисципліни, матимуть змогу аналізувати функціональне призначення матеріалів і оптимального їх вибору (виробнича програма, номенклатура виробів, базові технології термічної обробки, різновиди обладнання тощо) та пропонувати раціональні рішення з урахуванням досягнення певної економічної ефективності та економічної доцільності.

Оцінювання: за результатами засвоєння дисципліни виконуються практичні роботи і складається екзамен. При оцінюванні враховується здатність самостійно обирати матеріали за заданими властивостями і технології отримання

з них деталей гарячого тракту газових турбін, з урахування умов експлуатації, вибору обладнання з урахуванням типу і специфіки виробництва, навички у володінні сучасними інформаційними і комунікаційними методами під час вибору матеріалів.

При цьому перевага надається оригінальним рішенням спрямованим на досягнення певного рівня ефективності та економічної доцільності.

У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання всіх практичних робіт може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем курсу):

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			100	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
40	30	30	30	30	40		

У разі невідвідування певних тем та несвоєчасного виконання практичних робіт оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

Академічна доброчесність: студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

Література:

1. Гецов, Л.Б. Детали газовых турбин: Материалы и прочность / Л.Б. Гецов. – Л.: Машиностроение, 1982. – 296 с.
2. Изотов, С.П. Авиационные ГТД в наземных установках / С.П. Изотов, В.В. Шашкин. – Л.: Машиностроение, 1984. – 228 с.
3. Масленников, Н.М. Авиационные газотурбинные двигатели / Н.М. Масленников, Ю.Н. Шальман. – М.: Машиностроение, 1975. – 576 с.

4. Шерлыгин, А.Н. Конструкция и эксплуатация авиационных газотурбинных двигателей / А.Н. Шерлыгин. - М.: Машиностроение, 1969. - 370 с.
5. Братухин, А.Г. Современные технологии в производстве газотурбинных двигателей / Под. ред. А.Г. Братухина. – М.: Машиностроение, 1997. – 416 с.
6. Геворкян, А. Технология авиадвигателестроения / А. Геворкян. – М.: Машиностроение, 1966. – 174 с.
7. Технологическое обеспечение эксплуатационных характеристик деталей ГТД. Лопатки компрессора и вентилятора. Часть I. Монография. - Запорожье, изд. ОАО «Мотор Сич», 2003. – 396 с.
8. Технологическое обеспечение эксплуатационных характеристик деталей ГТД. Лопатки турбины. Часть II. Монография. - Запорожье, изд. ОАО «Мотор Сич», 2003. – 420 с.
9. Пчелкин, Ю.М. Камеры сгорания газотурбинных двигателей / Ю.М. Пчелкин. - М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.
10. Тайра, С. Теория высокотемпературной прочности материалов / С. Тайра, Р. Отани. - Пер. с япон. – М.: Металлургия, 1986. – 280 с.
11. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Функціональне призначення матеріалів газотурбінних установок в енергетиці» для студентів спеціальності 132 Матеріалознавство» усіх форм навчання / Укл. : С.В. Гайдук. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. - 62 с.
12. Конспект лекцій з дисципліни «Функціональне призначення матеріалів газотурбінних установок в енергетиці» для студентів спеціальності 132 Матеріалознавство» усіх форм навчання / Укл. : С.В. Гайдук. - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. - 60 с.
13. Беліков, С.Б. Развитие научных принципов легування ливарних жароміцних никельових сплавів з метою підвищення корозійної стійкості деталей в умовах высокотемпературного середовища газотурбінних установок : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. техн. наук : 05.02.01 / Беліков Сергій Борисович. - Запоріжжя, 1996. - 48 с.
14. Гайдук, С.В. Наукові основи проектування ливарних жароміцних

нікелевих сплавів з необхідним комплексом службових властивостей / С.В. Гайдук, С.Б. Бєліков. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2017. – 80 с.

15. Гайдук, С.В. Розвиток і застосування наукових принципів легування для розробки жароміцних нікелевих сплавів з гарантованими властивостями : дисертація на здобуття наук. ступеня д-ра. техн. наук : 05.02.01 / Гайдук Сергій Валентинович. - Запоріжжя, 2018. - 404 с.

16. Авиационные зубчатые передачи и редукторы: Справочник / Под ред. Э.Б. Вулгакова – М.: Машиностроение, 1981. – 374 с.