

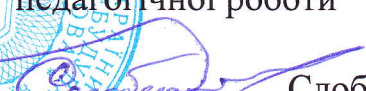
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ТУРБІН

Код РПНД Т93624



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи


Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Актуальні проблеми енергетичного машинобудування

ACTUAL ISSUES OF POWER ENGINEERING

рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни "Актуальні проблеми енергетичного машинобудування" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 "Електрична інженерія" спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування", освітня програма "Енергетичне машинобудування".

1 вересня 2021 року. – 17 с.

Розробники:

Сербін С.І., професор кафедри турбін, д-р техн. наук, професор;

Патлайчук В.М., завідувач кафедри турбін, канд. техн. наук, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Актуальні проблеми енергетичного машинобудування" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми
д-р техн. наук, професор

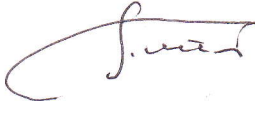


Сербін С.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Актуальні проблеми енергетичного машинобудування" розглянуто на засіданні кафедри турбін.

Протокол № 9 від «22» 06 2021 р.

Завідувач кафедри



Патлайчук В.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Актуальні проблеми енергетичного машинобудування" розглянуто Методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Протокол № 01 від «26» 08 2021 р.

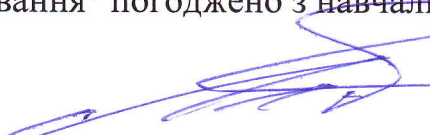
Голова



Сербін С.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Актуальні проблеми енергетичного машинобудування" погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу

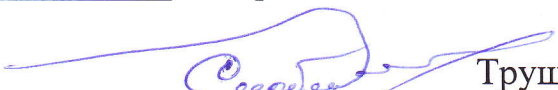


Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни "Актуальні проблеми енергетичного машинобудування" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 7 від «26» 08 2021 р.

Голова НМР НУК



Трушляков Є.І.

© НУК, 2021

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	5
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання	13
9. Засоби навчання	14
10. Рекомендовані джерела інформації	14

ВСТУП

Анотація

Дисципліна спрямована на вивчення сучасного стану та існуючих проблем удосконалення, конструювання та експлуатації об'єктів енергетичного машинобудування.

Дисципліна має надати студентам глибинні професійні знання про сучасний стан, засади і принципи розвитку об'єктів енергетичного машинобудування на міжнародному, державному та регіональному рівнях; має виробити у студентів здатність до самостійної розробки конкурентоспроможних енергетичних об'єктів за профілем підготовки.

Внаслідок вивчення дисципліни студент навчиться виявляти сутність технічної проблеми та генерувати можливі шляхи її розв'язання; ставити та вирішувати інноваційні завдання інженерного профілю; знаходити нестандартні рішення професійних завдань; вирішувати комплексні проблеми на основі поєднання різних методів та методик з метою досягнення позитивного результату.

Ключові слова: машинобудування, енергетика, перетворення енергії, надійність, технологія, експлуатація.

Abstract

The discipline is aimed at studying the current state and existing problems of improvement, design and operation of power engineering facilities.

The discipline should provide students with in-depth professional knowledge about the current state, principles and principles of development of energy engineering facilities at the international, state and regional levels; should develop students' ability to independently develop competitive energy facilities in the field of training.

As a result of studying the discipline, the student will learn to identify the essence of the technical problem and generate possible ways to solve it; set and solve innovative tasks of engineering profile; find non-standard solutions to professional problems; solve complex problems based on a combination of different methods and techniques in order to achieve a positive result.

Keywords: mechanical engineering, energy, energy conversion, reliability, technology, operation.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 14 "Електрична інженерія" Спеціальність: 142 "Енергетичне машинобудування" (освітня програма "Енергетичне машинобудування")	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електроний адрес РПНД на сайті Університету:			
Загальна кількість годин – 150		Семестри	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6.	Освітній рівень: третій (освітньо-науковий)	1-й	1-й
		Лекції	
		30 год	30 год
		Практичні заняття	
		30 год	30 год
		Самостійна робота	
		90 год	90 год
		Індивідуальні завдання	
		–	–
		Вид контролю: залік	
Форма контролю: комбінована			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Актуальні проблеми енергетичного машинобудування" є формування у студентів відповідно до освітньо-наукової програми таких **компетентностей**:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ФК5. Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі енергетичного машинобудування, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій.
- ФК8. Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни відсутні.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких **програмних результатів навчання**:

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з енергетичного машинобудування і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН8. Глибоко розуміти сучасні проблеми науково-технічного розвитку науки і техніки враховуючи світові досягнення в галузях енергетики та енергетичного машинобудування з урахуванням техніко-економічних і екологічних напрямів, знати і застосовувати сучасні технології енерго- та ресурсозбереження.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі енергетичного машинобудування в Україні

Тема 1. Світовий ринок енергетичного машинобудування [5]. стор. 12-19, [8]. стор. 99-103.

Тема 2. Поточний стан енергетичного машинобудування України [5]. стор. 12-19, [8]. стор. 99-103.

Тема 3. Проблеми та перспективи розвитку галузі енергетичного машинобудування [5]. стор. 12-19, [8]. стор. 99-103.

Тема 4. Особливості розвитку газотурбінних агрегатів як об'єктів енергетичного машинобудування [8]. стор. 52-58.

Тема 5. Особливості розвитку систем охолодження повітря та автономного холодопостачання як об'єктів енергетичного машинобудування [3]. стор. 8-35.

Тема 6. Особливості розвитку двигунів внутрішнього згоряння як об'єктів енергетичного машинобудування [2]. стор. 5-76, [6]. стор. 12-65.

Змістовий модуль 2. Проблеми підвищення ефективності та надійності об'єктів енергетичного машинобудування

Тема 7. Основи наукового пошуку та організація робіт при розв'язанні науково-технічних проблем [7]. стор. 71-126.

Тема 8. Фізичне та математичне моделювання процесів в об'єктах енергетичного машинобудування та їх елементах [7]. стор. 137-164.

Тема 9. Основні напрямки підвищення ефективності спалювання палив в енергетичних установках [4]. стор. 3-16.

Тема 10. Плазмохімічний метод вдосконалення процесів згоряння в топкових пристроях енергетичних установок [4]. стор. 16-58.

Тема 11. Проблеми використання в теплових двигунах альтернативних палив [1]. стор. 28-78.

Тема 12. Екологічні проблеми об'єктів енергетичного машинобудування [4]. стор. 5-42.

Тема 13. Методи підвищення надійності деталей енергетичних машин [2]. стор. 78-85, [3]. стор. 47-61, [6]. стор. 67-78.

Тема 14. Проблеми вібраційної надійності об'єктів енергетичного машинобудування [2]. стор. 86-97, [3]. стор. 82-105, [6]. стор. 80-111.

Тема 15. Проблеми експлуатації та технічного обслуговування об'єктів енергетичного машинобудування [2]. стор. 101-124, [3]. стор. 106-131, [6]. стор. 112-121.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
Змістовий модуль 1. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі енергетичного машинобудування в Україні										
Тема 1. Світовий ринок енергетичного машинобудування.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 2. Поточний стан енергетичного машинобудування України.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 3. Проблеми та перспективи розвитку галузі енергетичного машинобудування.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 4. Особливості розвитку газотурбінних агрегатів як об'єктів енергетичного машинобудування.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 5. Особливості розвитку систем охолодження повітря та автономного холодопостачання як об'єктів енергетичного машинобудування.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
Тема 6. Особливості розвитку двигунів внутрішнього згоряння як об'єктів енергетичного машинобудування.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Разом за змістовим модулем 1	60	12	12	–	36	60	12	12	–	36
Змістовий модуль 2. Проблеми підвищення ефективності та надійності об'єктів енергетичного машинобудування										
Тема 7. Основи наукового пошуку та організація робіт при розв'язанні науково-технічних проблем.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 8. Фізичне та математичне моделювання процесів в об'єктах енергетичного машинобудування та їх елементах.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 9. Основні напрямки підвищення ефективності спалювання палив в енергетичних установках.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 10. Плазмохімічний метод вдосконалення процесів згоряння в топкових пристроях енергетичних установок.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 11. Проблеми використання в теплових двигунах альтернативних палив.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 12. Екологічні проблеми об'єктів енергетичного машинобудування.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 13. Методи підвищення надійності деталей енергетичних машин.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 14. Проблеми вібраційної надійності об'єктів енергетичного машинобудування.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Тема 15. Проблеми експлуатації та технічного обслуговування об'єктів енергетичного машинобудування.	10	2	2	–	6	10	2	2	–	6
Разом за змістовим модулем 2	90	18	18	–	54	90	18	18	–	54
Усього годин	150	30	30	–	90	150	30	30	–	90

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Світовий ринок енергетичного машинобудування.	2	2
2	Поточний стан енергетичного машинобудування України.	2	2
3	Проблеми та перспективи розвитку галузі енергетичного машинобудування.	2	2
4	Особливості розвитку газотурбінних агрегатів як об'єктів енергетичного машинобудування.	2	2
5	Особливості розвитку систем охолодження повітря та автономного холодопостачання як об'єктів енергетичного машинобудування.	2	2
6	Особливості розвитку двигунів внутрішнього згоряння як об'єктів енергетичного машинобудування.	2	2
7	Основи наукового пошуку та організація робіт при розв'язанні науково-технічних проблем.	2	2
8	Фізичне та математичне моделювання процесів в об'єктах енергетичного машинобудування та їх елементах.	2	2
9	Основні напрямки підвищення ефективності спалювання палив в енергетичних установках.	2	2
10	Плазмохімічний метод вдосконалення процесів згоряння в топкових пристроях енергетичних установок.	2	2
11	Проблеми використання в теплових двигунах альтернативних палив.	2	2
12	Екологічні проблеми об'єктів енергетичного машинобудування.	2	2
13	Методи підвищення надійності деталей енергетичних машин.	2	2
14	Проблеми вібраційної надійності об'єктів енергетичного машинобудування.	2	2
15	Проблеми експлуатації та технічного обслуговування об'єктів енергетичного машинобудування.	2	2
РАЗОМ		30	30

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної та заочнох форм навчання:

– підготовка до лекційних занять – 0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);

- підготовка до практичних занять – 1-2 год/1 заняття;
- написання рефератів, есе, виконання розрахункових, розрахунково-графічних або графічних робіт, домашньої контрольної роботи, перекладу, аналітичний огляд, аналіз практичних, проблемних ситуацій (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – мінімум 15 годин на 1 роботу;
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. на 1 захід.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	15
2	Підготовка до практичних занять	30	30
3	Підготовка рефератів/аналітичних оглядів	15	15
4	Підготовка до заліку	30	30
РАЗОМ		90	90

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи студентів.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.
2. Проблемний метод, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдань практичних робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно в режимі відеоконференцій за допомогою онлайн-платформи Zoom.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни "Актуальні проблеми енергетичного машинобудування" є:

- усні відповіді на практичних заняттях;
- підготовка реферату/аналітичного огляду;
- залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати максимум **60 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний залік надається студенту, якій з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок і заключного заліку може набрати разом не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Залік відбувається у усній формі шляхом відповіді на 4 питання залікового білету. За відповідь на кожне питання студент може отримати максимум 10 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Відповіді на практичних заняттях	15 x 2 бали = 30 балів	15 x 2 бали = 30 балів
Підготовка реферату/аналітичного огляду	1 x 30 балів = 30 балів	1 x 30 балів = 30 балів
Залік	4 x 10 балів = 40 балів	4 x 10 балів = 40 балів
Всього	100	100

Відповіді на практичних заняттях	Критерії оцінювання
2	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
1	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
0	Студент не дає відповіді або відповідь містить значну кількість суттєвих помилок.

Підготовка реферату/аналітичного огляду	Критерії оцінювання
30	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання.
25	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання.
20	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
10	Студент виявляє знання і розуміння більшості положень, але лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
0	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає пред'являємим вимогам. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.

Відповіді на питання заліку	Критерії оцінювання
10	Відповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання з питання білету, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
8	Студент спроможний чітко та стисло зробити доповідь, дає правильну відповідь на запитання білету, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
6	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання.
4	Студент невпорядковано дає відповіді на питання білету, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію, але надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
2	Студент невпорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію, не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії.
0	Студент не дає відповіді на питання.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ1	T1	Практичне заняття №1	2	Практичне заняття №1	2
	T2	Практичне заняття №2	2	Практичне заняття №2	2
	T3	Практичне заняття №3	2	Практичне заняття №3	2
	T4	Практичне заняття №4	2	Практичне заняття №4	2
	T5	Практичне заняття №5	2	Практичне заняття №5	2
	T6	Практичне заняття №6	2	Практичне заняття №6	2
ЗМ2	T7	Практичне заняття №7	2	Практичне заняття №7	2
	T8	Практичне заняття №8	2	Практичне заняття №8	2
	T9	Практичне заняття №9	2	Практичне заняття №9	2
	T10	Практичне заняття №10	2	Практичне заняття №10	2
	T11	Практичне заняття №11	2	Практичне заняття №11	2
	T12	Практичне заняття №12	2	Практичне заняття №12	2

	Денне відділення		Заочне відділення	
	Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
T13	Практичне заняття №13	2	Практичне заняття №13	2
T14	Практичне заняття №14	2	Практичне заняття №14	2
T15	Практичне заняття №15	2	Практичне заняття №15	2
ЗМ1, ЗМ2	Підготовка реферату / аналітичного огляду	30	Підготовка реферату / аналітичного огляду	30
Підсумковий контроль	Залік	40	Залік	40
Сума		100		100

9. Засоби навчання

У спеціальних засобах навчання потреби немає.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Горбов В. М. Енергетичні палива: навч. посібник. Миколаїв: УДМТУ, 2003. 328 с.
2. Гутаревич Ю. Ф., Корпач А. О., Говорун А. Г. Випробування двигунів внутрішнього згоряння: навч. посібник. Київ: НТУ, 2013. 246 с.
3. Радченко М. І., Лехмус О. О. Суднові холодильні машини. Миколаїв: НУК, 2015. 392 с.
4. Романовський Г. Ф., Сербін С. І. Екологічно чисті камери згоряння ГТУ: навч. посібник. Миколаїв: УДМТУ, 2002. 83 с.
5. Свеженцев О.О. Перспективи розвитку машинобудівної галузі України: формування нової концепції промислової політики. *Управління розвитком*. 2016. № 2 (184). С. 12-19.

6. Транспортні енергетичні установки (традиційні, нетрадиційні та альтернативні), принцип роботи та особливості будови: навч. посібник / Ю. Ф. Гутаревич, Л. П. Мержиєвська, О. В. Сирота, Д. М. Трифонов. Київ: НТУ, 2015. 244 с.
7. Черноусенко О. Ю., Чепелюк О. О., Риндюк Д. В. Основи наукових досліджень та інженерної творчості. Київ: КПІ, 2016. 270 с.
8. Чупир О. М. Тенденції розвитку машинобудівного комплексу України: сучасний стан і проблеми. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2013. № 43. С. 99-103.

Допоміжна література

1. Аналіз ринку холодильних агрегатів та станцій в Україні.. URL: <https://inventure.com.ua/analytics/investments/analiz-rynka-holodilnyh-agregatov-i-stancij-v-ukraine>.
2. Великий Ю. В. Сучасне машинобудування: криза і її причини. *Вісник ДНУ*. 2010. № 4 (48). С. 6-11.
3. Волкова І. Енергетика сьогодні – аналіз стану ринку енергомашинобудування. URL: <https://en-today.livejournal.com/4637.html>.
4. Горбов В. М., Мітенкова В. С. Альтернативні палива в судновій енергетиці: монографія. Миколаїв: НУК, 2012. 316 с.
5. Долганов К. Є., Гутаревич Ю. Ф. Автомобільні двигуни. Робочі процеси і характеристики поршневих двигунів: навч. посібник. Київ: ІСДО, 1994. 156 с.
6. Захарова Д. С. Конкурентоспроможність вітчизняних підприємств галузі машинобудування на світовому ринку. URL: <http://www.confcontact.com/2016-ekonomika-imenedzhment/zaharova.htm>.
7. Лук'янова В. В., Цвігун Т. В. Машинобудування в Україні: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку. *Проблеми економіки та менеджменту*. 2013. № 1 (17). С. 77-87.

8. Оніщенко В. П. Стан розвитку холодильної техніки і технології в Україні є сьогодні незадовільним. URL: <https://refdb.ru/look/1772413.html>.
9. Халатов О. О., Карп І. М., Куцан Ю. Г. Енергетичне газотурбобудування: перспективи використання в енергетиці України. *Вісник НАН України*. 2015. № 11. С. 52-58.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Google Scholar або Google Академія: пошукова система і некомерційна бібліометрична база даних, що індексує наукові публікації та наводить дані про їх цитування. URL: <https://scholar.google.com.ua/>.
2. Web of science core collection: A trusted, high quality collection of journals, books, and conference proceedings. URL: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science-core-collection/>.
3. Каталог нормативних документів України. URL: <http://csm.kiev.ua>.
4. Портал нормативних документів. URL: <http://www.opengost.ua>.
5. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. URL: <http://znp.nuos.mk.ua/>.
6. Сайт науково-технічного журналу "Gas Turbine World". URL: <http://gasturbineworld.com/about.html>.
7. Сайт журналу "Компресорне і енергетичне машинобудування". URL: <http://mikem.com.ua/zhurnal.html>.
8. Сайт журналу "Проблеми машинобудування". URL: <https://journal-me.com>.
9. Сайт журналу "Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: "Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування". URL: <http://etpo.khpi.edu.ua>.
10. Сайт журналу "Вісник Вінницького політехнічного інституту". URL: <https://journals.vntu.edu.ua/uk.html#visnyk>.
11. Сайт журналу "Вісник Приазовського державного технічного

- університету". Серія: "Технічні науки". URL:
http://journals.uran.ua/vestnikpgtu_tech.
12. Сайт журналу "Техніка та енергетика". URL:
<https://technicalscience.com.ua/uk>.