

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

(повна назва підрозділу)

Двигунів внутрішнього згоряння, установок та технічної експлуатації

(повна назва кафедри)

T82021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Methodologic and organization of the scientific researches

рівень вищої освіти другий, магістерський
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання українська
українська/англійська

Миколаїв – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни Методологія та організація наукових досліджень є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань
14 Електрична інженерія
(шифр і назва)

спеціальності 142 Енергетичне машинобудування
(шифр і назва)

освітня програма Двигуни внутрішнього згоряння
(зазначаються повна назва освітньої програми)

« » 2023 року. – 16 с.

Розробник: Тимошевський Борис Георгійович, д.т.н., професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «**МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «**ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**»

к.т.н., доцент



Олексій ГОГОРЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «**МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**» розглянуто на засіданні кафедри ДВЗ, У та ТЕ
Протокол № 7 від «25» квітня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри



Олексій ГОГОРЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «**МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**» розглянуто Науково-методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту
Протокол № 8 від «26» квітня 2023 р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «**МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «**МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**» затверджено Навчально-методичною радою НУК
Протокол № 4 від «24» травня 2023 р.

Голова НМР НУК



Свєген ТРУШЛЯКОВ

© НУК, 2023

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	13
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	14
10. Рекомендовані джерела інформації	14

Анотація

Дисципліна "Методологія та організація наукових досліджень" належить до циклу професійно-орієнтованих обов'язкових дисциплін освітньо-професійної програми Двигуни внутрішнього згоряння. Вона пов'язана з вивченням такого важливого елемента, як виконання наукових досліджень в галузі двигунів внутрішнього згоряння, енергетичних установок, експлуатації тощо. Дисципліна орієнтована на здобуття знань щодо проведення наукових досліджень на світовому рівні із застосуванням сучасної математичної та інструментальної бази. При вивченні цієї дисципліни магістрант отримує основні принципові знання того, як планувати наукові дослідження, розробляти математичні моделі дослідження, експериментальні установки. Особлива увага приділяється вивченню сучасних методів та обладнанню для вимірювання параметрів робочих процесів та показників двигунів.

Окрема увага приділена академічній мобільності наукових досліджень та їх методології, використаний досвід іноземних фахівців щодо новітніх методів та методик при плануванні та виконанні наукових досліджень. Враховані особливості наукової роботи студентів підчас виконання конкурсних, курсових та кваліфікаційних робіт, а також досліджень молодих фахівців.

Дисципліна багатопланова та поєднує попередньо отримані знання з теорії робочих процесів у двигунах, апаратах та агрегатах, математичного моделювання, теплотехнічних вимірювань тощо. Згідно зі змістом ОПП здобувачі освіти повинні отримати базові та додаткові знання, необхідні для засвоєння даної дисципліни з курсів майже усіх фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. Дисципліна пов'язана практично з усім циклом професійної підготовки за переліком програми, з якими має прямі та зворотні зв'язки.

Ключові слова: експериментальне дослідження, математичне моделювання, планування експерименту, вимірювання, обробка результатів, аналіз.

Abstract

The discipline Methodology and organization of the scientific researches belongs to the cycle of professionally-oriented compulsory educational-professional program Internal combustion engines. It involves the study of such an important element as the implementation of research in the field of internal combustion engines, power plants, operation and more. The course is focused on gaining knowledge on conducting at the world level with the use of modern mathematical and instrumental bases. In studying this discipline, the graduate student receives basic knowledge of how to plan research, develop mathematical research models, experimental settings. Particular attention is paid to the study of modern methods and equipment for measuring the parameters of work processes and engine performance.

Special attention is paid to the academic mobility of scientific research and its methodology, the experience of foreign specialists is used in relation to the latest methods and methods in the planning and execution of scientific research. Peculiarities of scientific work of students during the performance of competitive, course and qualification works, as well as research of young specialists, are taken into account.

The discipline is multifaceted and combines previously acquired knowledge of the theory of work processes in engines, devices and units, mathematical modeling, thermal measurements, etc. According to the content of the OPP, students must obtain basic and additional knowledge necessary for mastering this discipline from the courses of almost all fundamental and professionally-oriented disciplines. The discipline is related to almost the entire cycle of professional training according to the list of programs with which he has direct and feedback.

Key words: experimental research, mathematical modeling, experiment planning, measurement, processing of results, analysis.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Обов’язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету http://surl.li/kmvis	Спеціальність 142 Енергетичне машинобудування Освітньо-професійна програма Двигуни внутрішнього згоряння	Семестр	
Індивідуальне науково- дослідне завдання		1-й	1-й
		Лекцій	
		15 год.	6 год.
		Практичні заняття	
		15 год.	6 год.
Загальна кількість годин – 90			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 4;	Освітній рівень: Другий (магістерський)	Самостійна робота	
		60 год.	78 год.
		Індивідуальні завдання: –	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ» є формування у здобувачів освіти відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

інтегральна:

– здатність розв’язувати задачі наукового дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі двигунів та енергетичного машинобудування.

загальні:

– здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

– здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних між-дисциплінарних проблем.

– здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування.

– здатність розробляти математичні моделі процесів в циліндрах та приєднаних системах двигуна, здійснювати аналіз результатів моделювання, проводити теоретичні та експериментальні дослідження.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є попереднє вивчення дисциплін загально-наукового та технічного спрямування.

4. Очікувані результати навчання

Здобувачі освіти повинні досягти таких програмних результатів навчання

– здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

– використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об’єктах енергетичного машинобудування.

– розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи

розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.

- презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефаківців.

- здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування.

- виконувати наукові дослідження в галузі енергетичного машинобудування, обирати і застосовувати сучасні технології, інструменти і методи дослідження, аргументувати висновки, за результатами досліджень надавати практичні рекомендації.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Методологічні основи виконання наукових досліджень.

Тема 1. Загальні поняття про наукові дослідження. Сутність наукових досліджень. Цілі та процеси наукового дослідження. Академічна мобільність наукових досліджень та використання іноземних досягнень у методології наукових досліджень.

Тема 2. Наукове дослідження як метод пізнання природи процесів в двигунах та енергетичному обладнанні. Особливості досліджень процесів у новітніх теплових двигунів з новими принципами перетворення енергії.

Тема 3. Емпіричний метод дослідження, переваги та недоліки. Методи та методики теоретичного дослідження. Основні принципи планування теоретичного дослідження. Системний та комплексний підходи, їх особливості при дослідженні процесів у теплових двигунах.

Тема 4. Методи пошуку науково-технічних рішень при виконання наукових досліджень. Мозковий штурм та морфологічний аналіз, основні принципи (формування групи, заборона критики, повнота аналізу, конкретизація запропонованих ідей тощо).

Змістовий модуль 2. Організація наукового дослідження.

Тема 5. Задум дослідження. Етапи дослідження (організаційний, дослідний, узагальнення, апробація, реалізація результатів дослідження). Ситуаційний аналіз,

протиріччя, узгодження. Опрацювання та аналіз результатів експерименту, представлення результатів.

Тема 6. Математичне моделювання теплових двигунів та енергетичного обладнання, розроблення моделей, обмеження та припущення щодо процесів, які досліджуються, адаптація до реальних об'єктів та умов експлуатації. Оцінка точності та перевірка їх адекватності.

Тема 7. Методи та методики теплофізичного експерименту. Використання сучасних методів планування експериментальних досліджень. Розроблення схеми вимірювань і методики проведення досліджень. Сучасні засоби та обладнання вимірювання та фіксації результатів. Оцінювання точності, вірогідності та надійності результатів.

Тема 8. Методи та методики виконання наукового дослідження за темою магістерської роботи. Використання програмного забезпечення, розробленого на кафедрі та споріднених навчальних закладів, а також відомих іноземних пакетів типу AVL тощо. Відповідність пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки в Україні.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Разом	у тому числі			Разом	у тому числі		
		лекції	прак.	см.р.		лекції*	практ.	см.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1.								
Змістовий модуль 1. Методологічні основи виконання наукових досліджень								
<i>Тема 1. Загальні поняття про наукові дослідження. Сутність наукових досліджень. Цілі та процеси наукового дослідження. Академічна мобільність наукових досліджень та використання іноземних досягнень у методології наукових досліджень.</i>	11	2	2	7	12	2	—	10
<i>Тема 2. Наукове дослідження як метод пізнання природи процесів в двигунах та енергетичному обладнанні. Особливості досліджень процесів у новітніх теплових двигунів з новими принципами перетворення енергії.</i>	11	2	2	7	10	—	—	10
<i>Тема 3. Емпіричний метод дослідження, переваги та недоліки. Методи та методики теоретичного дослідження. Основні принципи планування теоретичного дослідження. Системний та комплексний підходи, їх особливості при дослідженні процесів у теплових</i>	11	2	2	7	12	—	2	10

двигунах.								
<i>Тема 4. Методи пошуку науково-технічних рішень при виконання наукових досліджень. Мозковий штурм та морфологічний аналіз.</i>	12	2	2	8	11	–	–	11
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	45	8	8	29	45	2	2	41
Змістовий модуль 2. Організація наукового дослідження								
<i>Тема 5. Задум дослідження. Етапи дослідження (організаційний, дослідний, узагальнення, апробація, реалізація результатів дослідження). Ситуаційний аналіз, протиріччя, узгодження. Опрацювання та аналіз результатів експерименту, представлення результатів.</i>	10	1	1	8	11	2	–	9
<i>Тема 6. Математичне моделювання теплових двигунів та енергетичного обладнання, розроблення моделей, обмеження та припущення щодо процесів, які досліджуються, адаптація до реальних об'єктів та умов експлуатації. Оцінка точності та перевірка їх адекватності.</i>	11	2	2	7	13	2	2	9
<i>Тема 7. Методи та методики теплофізичного експерименту. Використання сучасних методів планування експериментальних досліджень. Розроблення схеми вимірювань і методики проведення досліджень. Сучасні засоби та обладнання вимірювання та фіксації результатів. Оцінювання точності, вірогідності та надійності результатів.</i>	12	2	2	8	11	–	2	9
<i>Тема 8. Методи та методики виконання наукового дослідження за темою магістерської роботи. Використання програмного забезпечення, розробленого на кафедрі та споріднених навчальних закладів, а також відомих іноземних пакетів типу AVL тощо. Відповідність пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки в Україні.</i>	12	2	2	8	10	–	–	10
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	45	7	7	31	45	4	4	37
<i>Разом за курсом</i>	90	15	15	60	90	6	6	78

* Для здобувачів заочної форми навчання проводяться оглядові лекції

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Основні принципи та напрямки наукових досліджень двигунів та енергетичного обладнання. Застосування академічної мобільності наукових досліджень та її принципів	2	—
2	Опанування основами методами наукового дослідження в галузі двигунів внутрішнього згорання. Ознайомлення та встановлення особливостей процесів у теплових двигунах з новими принципами перетворення енергії.	2	—
3	Вивчення методик теоретичного дослідження двигунів та енергетичного обладнання (аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, формалізація, абстрагування, моделювання).	2	2
4	Опанування навичками мозкового штурму та морфологічного аналізу на прикладах процесів, які відбуваються в теплових двигунах та окремих їх елементах.	2	—
5	Приклади опрацювання та аналіз результатів експериментального дослідження робочого процесу у дизельному двигуні, представлення результатів, їх аналіз та формування висновків.	1	—
6	Приклади розробки математичних моделей робочого процесу двигунів, приймання допущень та спрощень, використання обчислювальної техніки, оцінка точності та перевірка їх адекватності.	2	2
7	Опанування методиками фізичного експерименту (натурний, модельний, активний, пасивний). Розробки схеми вимірювань тиску в циліндрі двигуна, температур, витрат робочих речовин тощо. Визначення методики проведення досліджень.	2	2
8	Визначення основних напрямків наукових досліджень та методів їх виконання за темами магістерських робіт згідно до актуальних проблем енергомашинобудування.	2	—
	Разом	15	6

Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	8	3
2	Підготовка до практичних робіт	30	12
3	Підготовка до екзамену	22	63
	Разом	60	78

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

Методи навчання:

- лекції;
- робота із літературою;
- репродуктивні бесіди;
- практичні роботи.

Контроль успішності навчання здобувачів проводиться у формах поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль полягає у перевірці знань і практичної підготовленості здобувачів з певної завершеної частини навчальної дисципліни (змістового модуля), умінь виконання індивідуальних завдань.

Формами поточного контролю є:

- усні відповіді на практичних заняттях;
- модульний контроль у формі тестування.

Підсумковий контроль – екзамен.

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 та оцінки заключного іспиту.

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Практичне заняття 1	5	Практичне заняття 3	10
	T2	Практичне заняття 2	5	Практичне заняття 6	10
	T3	Практичне заняття 3	5	Практичне заняття 7	10
	T4	Практичне заняття 4	5		
ЗМ 2	T5	Практичне заняття 5	5		
	T6	Практичне заняття 6	5		
	T7	Практичне заняття 7	5		
	T8	Практичне заняття 8	5		
ПМК		Тест	20	Тест	30
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках здобувач освіти може набрати до 60 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних завдань	40 балів	30 балів
Поточний модульний контроль	20 балів	30 балів
Всього	60	60

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.

Під час проведення екзамену із дисципліни студент повинен відповісти на три питання із екзаменаційного білету, які формуються із питань до кожного розділу лекційного курсу. Відповідь на запитання студентам пропонується надавати у письмовій формі із подальшими усними поясненнями та уточненнями. Під час складання екзамену можливе використання власних конспектів із дозволу викладача.

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається здобувачеві освіти, якій із урахуванням проміжних оцінок і максимального балу заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заключного екзамену.

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

8. Критерії оцінювання результатів навчання

8.1. Контроль та оцінювання знань на практичних заняттях

Практичне заняття	Критерії оцінювання
5 (10)	Глибоке розкриття питання теми, вільне володіння матеріалом, активна участь у роботі семінару, виступ у дискусії
4 (8)	Розкриття питання теми, вільне володіння матеріалом
3 (6)	Розкриття питання теми, недостатньо вільне володіння матеріалом
2 (4)	Неповне розкриття питання теми, недостатньо вільне володіння матеріалом
0	Незадовільне розкриття питання теми

8.2. Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бали денної форми навчання	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
Бали заочної форми навчання	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3

8.3. Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти під час екзамену

30...40 балів ставиться здобувачу, який демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру;

20...29 балів ставиться здобувачу, який виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

10...19 бали ставиться здобувачу, який засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними умінями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте, при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури;

0...9 балів ставиться здобувачу, який не володіє необхідними знаннями, умінями, навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Вивчення дисципліни передбачає застосування учбової та методичної літератури з методології та методик наукових досліджень у галузі двигунів внутрішнього згоряння, енергетичного обладнання, а також у суміжних галузях. Передбачається широке використання комп'ютерної та мультимедійної техніки, що дозволяє наочно демонструвати навчальний матеріал на моніторах та екранах за допомогою проекторів.

Для більш ефективного опанування основами методик наукових досліджень в процесі навчання використовується експериментальна база кафедри:

- дослідний стенд відцентрового компресора для наддуву двигунів;
- дослідний стенд з двигуном типу ЧН 25/34;
- дослідний стенд з двигуном типу ЯАЗ-204;
- дослідний стенд з двигуном типу 6ЧН 12/14;
- дослідний стенд з двигуном типу 6ЧН 31,8/33;
- дослідний стенд для виробництва альтернативних палив для теплових двигунів;
- дослідний стенд з двигуном типу 6ЧН 12/13 для дослідження роботи ДВЗ на альтернативних паливах, включаючи водень.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Бучинський М. Я. Основи творення машин: підручник / М. Я. Бучинський, О. В. Горик, А. М. Чернявський, С. В. Яхін; за ред. О. В. Горика. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. – 448 с.
2. Грабченко А. І. Методи наукових досліджень: Навч. посібник / А. І. Грабченко, В. О. Федорович, Я.М. Гаращенко. – Х.: НТУ "ХПІ", 2009. – 142 с.
3. Єріна А. М. Методологія наукових досліджень: навч. посібник / А. М. Єріна. – К.: МОН, 2004. – 216 с.
4. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А. Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.

5. Основи наукових досліджень у прикладних задачах: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./ Л. О. Кривопляс-Володіна, О. М. Гавва, В. Л. Яровий, С. В. Токарчук. – Київ : Сталь, 2016. – 272 с.
6. Про наукову і науково-технічну діяльність: [закон України: від 26 листопада 2015 р. № № 848-VIII] // Відомості Верховної Ради України. – 2016. – № 3. – 25 с.
7. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. / Г. С. Цехмістрова. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2004. – 240 с.
8. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності / В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко: Підручник для студентів вищих навч. закладів. – Х.: ХДАК, 1998. – 288 с.
9. Полякова Ю. В. Організаційна та дослідна стадії наукового дослідження [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/kafedry/MEV/Poljakova/Lecture_2.pdf
10. Зацерковний В. І. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 236 с.

Додаткова література

11. Колеснікова Т. М. Теоретичні дослідження робочого процесу безштанного двигуна [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://dvs.khpi.edu.ua/article/view/53480>
12. Слинько Г. І., Полуведько С. Ю., Сухонос Р. Ф., Слинько В. В. Дослідження процесу продувки двотактного бензинового двигуна з системою продувки циліндра чистим повітрям з метою покращення техніко-економічних показників [Електронний ресурс] Режим доступу: http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/5232/1/Slyn%E2%80%99ko_Investigation.pdf
13. Сиволапов В. А., Новицький А. В., Хмельовський В. С., Бистрий О. М. Дослідження процесу теплопередачі в циліндрах двигуна внутрішнього згорання [Електронний ресурс] Режим доступу : [http://mapiea.kntu.kr.ua/pdf/3\(34\)/32.pdf](http://mapiea.kntu.kr.ua/pdf/3(34)/32.pdf)

14. Корогодський В. А. Дослідження процесів динаміки руху фронту бензинового струменя [Електронний ресурс] Режим доступу:

<https://core.ac.uk/download/pdf/50570174.pdf>

15. Варбанець Р. А., Клименко В. Г., Мінчев Д. С., Залож В. І., Кирнац В. І., Александровська Н. І. Діагностика турбокомпресора дизельного двигуна за допомогою аналізу віброакустичного спектру [Електронний ресурс] Режим доступу :

https://www.researchgate.net/publication/348135136_diagnostika_turbokompresora_dizelnogo_dviguna_za_dopomogou_analizu_vibroakustichnogo_spektru

16. Peter Van Blarigan. Advanced internal combustion engine research [Електронний ресурс] Режим доступу:

<https://www1.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/pdfs/28890yy.pdf>

17. Sam Goundar. Research Methodology and Research Method [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://gestproject.eu/wp-content/uploads/2019/02/Belghiti-et-al-2019-Research-Methodology-Guide-1.pdf>

18. Research methodology guide for MA & Doctoral Students. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://gestproject.eu/wp-content/uploads/2019/02/Belghiti-et-al-2019-Research-Methodology-Guide-1.pdf>

19. Бірта Г. О. Бургу Ю. Г. Методологія і організація наукових досліджень [Електронний ресурс] Режим доступу:

https://pidruchniki.com/1584072060986/dokumentoznavstvo/metodologiya_i_organizatsiya_naukovih_doslidzhen

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>

2. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. Режим доступу: <http://lib.nuos.edu.ua>

3. Харківська державна наукова бібліотека імені В. Г. Короленка. Режим доступу: <http://korolenko.kharkov.com>