

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Кравець В.В. _____

«_31_» серпня 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Термодинаміка автомобільних двигунів»

Галузь знань	27 - Транспорт
Спеціальність	274 Автомобільний транспорт
Освітній рівень.....	Бакалавр
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	8,0 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю	залік, іспит
Термін викладання	4,5-й семестри (2017/2018 та 2018/2019 н.р.)
Мова викладання	українська

Викладачі: к.т.н., доц. Куваєв С.М., к.т.н., доц. Симоненко О.І.

Пролонговано: на 2019__/2020__ н.р. _____ (_____) «_11_»_06__ 2019_р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «_»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
ДВНЗ НГУ
2016

Робоча програма навчальної дисципліни «**Термодинаміка автомобільних двигунів**» для бакалаврів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», каф. Автомобілів та автомобільного господарства – Д. : ДВНЗ НГУ, 2016. – 13 с.

Розробники – Куваєв С.М., Симоненко О.І.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали.....	7
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	122

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Віднесено такі результати навчання:

СК1.2	Здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів автомобільного транспорту як об'єкта управління
СК1.7	Здатність організувати проведення вимірювального експерименту і оцінки його результатів
СК1.11	Здатність ідентифікувати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи
СК1.12	Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів
СК1.13	Здатність аналізувати окремі явища і процеси у професійній діяльності з формулюванням аргументованих висновків

Мета викладання дисципліни. Перспектива розвитку автомобільного транспорту передбачає подальше зростання вантажообігу, кількості та якості росту автопарку, подальше покращення використання автомобілів, підвищення міжремонтних пробігів, а також підвищення культури експлуатації автомобілів та двигунів. Важливішою з проблем є вдосконалення двигунів з метою підвищення ефективності, потужності, зменшення розмірів і ваги.

Рішення цієї проблеми можливо тільки при умовах повного розуміння фахівцями фізичних та хімічних явищ, які відбуваються в двигуні, а також у творчому використанні накопиченого досвіду науки і техніки в області конструювання, виробництва і експлуатації автомобільних двигунів.

У зв'язку із сказаним, *метою викладання дисципліни* постає формування у студентів теоретичні знання та практичні навички по визначенню та повному розумінні фізичних, хімічних та механічних явищ термодинамічних процесів які відбуваються в автомобільних двигунах.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
СК1.2	СР1.2	Аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів автомобільного транспорту як об'єкта управління
СК1.7	СР1.7	Організувати проведення вимірювального експерименту і оцінки його результатів
СК1.11	СР1.11	Ідентифікувати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи
СК1.12	СР1.12	Аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів
СК1.13	СР1.13	Аналізувати окремі явища і процеси у професійній діяльності з формулюванням аргументованих висновків

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Українська мова	Вміння спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
Фізика	Застосовувати знання з фундаментальних наук для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін
Автомобілі	Розраховувати експлуатаційні властивості пов'язані з рухом автомобіля та взаємодією його з дорогою та навколишнім середовищем та визначати показники тягово-швидкісних властивостей, гальмівної динаміки, паливної економічності, керованості та стійкості, плавності ходу та прохідності
Конструкційні та експлуатаційні матеріали в автомобільній галузі	Теоретичні знання та практичні навички по визначенню якості сучасних автомобільних конструкційних та експлуатаційних матеріалів, забезпеченню раціонального застосування матеріалів і організації заходів щодо їхньої економії, підвищенню економічності роботи автомобілів та двигунів

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
4-ий семестр							
лекційні	75	30	45	0	0	6	69
практичні	45	21	24	0	0	4	41
5-ий семестр							
лекційні	75	26	49	0	0	6	69
практичні	45	26	19	0	0	4	41
РАЗОМ	240	103	137	0	0	20	220

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ, 4-ий семестр		
BP1.3 BP1.7 BP1.10 BP1.14 BP1.15 CP1.2	1. Основні поняття термодинаміки	4
	Термодинамічні системи і процеси	
	Тиск, питомий об'єм, температура	
	Рівняння стану газу	
	2 Перший закон термодинаміки	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
CP1.19	Внутрішня енергія. Робота розширення. Теплота	
	Теплоємність газів. Ентальпія	
	Фізичний сенс першого закону термодинаміки	
	3 Другий закон термодинаміки	6
	Ентропія. Загальна формулювання другого закону термодинаміки	
	Прямий і зворотний цикл Карно. Регенеративний цикл Карно	
	4. Основні термодинамічні процеси в газах і парах	6
	Узагальнене рівняння газових процесів (рівняння політропної процесу)	
	Ізотермічний, ізохорний, ізобарний і адіабатний процеси, як окремі випадки політропного процесу	
	5. Термодинаміка відкрити систем	4
	Перший закон термодинаміки для потоку	
	Теплообмінний апарат. Тепловий двигун. Компресор	
	Сопла і дифузори	
	6. Теплопередача	4
	Теплопровідність	
	Конвективний теплообмін	
	Променистий теплообмін	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ, 4-ий семестр	
	1. Розрахунки процесів ідеальних газів та теплопередачі	21
ЛЕКЦІЇ, 5-ий семестр		26
BP1.3	Тема 1. Сучасні методи термодинамічного аналізу двигунів	2
BP1.7	Тема 2. Термодинамічні (ідеальні) цикли поршневих двигунів.	2
BP1.10	Загальні відомості про цикли	
BP1.14	Тема 3. Види термодинамічних циклів ДВЗ. Показники	2
BP1.15	термодинамічних циклів	
CP1.2	Тема 4. Аналіз термодинамічного циклу Отто	2
CP1.19	Тема 5. Аналіз термодинамічного циклу Дизеля	2
	Тема 6. Аналіз термодинамічного циклу із змішаним підведенням теплоти (цикл Трінклера)	2
	Тема 7. Порівняння термодинамічних циклів аналітичним і графічним методами	2
	Тема 8. Аналіз термодинамічних циклів автомобільних двигунів із газотурбінним наддувом	2
	Тема 9. Робочі тіла у ДВЗ, їх властивості та реакції згоряння	2
	Тема 10. Термодинаміка дійсних циклів автомобільних двигунів	4
	Тема 11. Індикаторні та ефективні показники робочого циклу і двигуна	2
	Тема 12. Тепловий і ексергобаланс ДВЗ	2

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ		26
BP1.3 BP1.7 BP1.10 BP1.15 CP1.2	Мета. Моделювати та аналізувати термодинамічні процеси автомобільного двигуна, скласти алгоритми розв'язки прикладних задач 1. Моделювання та аналіз термодинамічних циклів автомобільних двигунів з неповним розширенням робочого тіла – 4 год. 2. Моделювання та аналіз термодинамічних циклів автомобільних двигунів з повним розширенням робочого тіла – 4 год. 3. Порівняння термодинамічних циклів автомобільних двигунів – 4 год. 4. Моделювання та аналіз термодинамічних циклів автомобільних двигунів із газотурбінним наддувом – 4 год. 5. Дослідження енерго- і ексергобалансів ДВЗ – 4 год. 6. Термодинаміка дійсних циклів автомобільних двигунів - 4 год.	26
Загалом:		52

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час заліку за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи; ♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100
	- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;	
	- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
♦ розв'язання складних задач і	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	- формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються; ♦ використання іноземних мов у професійній діяльності	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Автономність та відповідальність		
♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди; ♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним	Відмінне володіння компетенціями: - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Буляндра О.Ф. Технічна термодинаміка. – К.: Техніка, 2001.- 320 с.
2. Приходько М.А., Герасимов Г.Г. Термодинаміка та теплопередача. Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2008. – 250 с.
3. Чепурний М.М., Ткаченко С.Й. Основи технічної термодинаміки. – Вінниця: «Поділля - 2000», 2004. – 352 с.
4. Баскаков О.П. Основи теплотехніки: Підручник. - Київ: Вища школа, - 1995. - 463 с..
5. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник. – К.: Арістей, 2006. – 476 с
6. Абрамчук Ф.І., Рязанцев М.К., Шеховцов А.В. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах / За ред. А.П. Марченка, А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004
7. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей / Под ред. А.С. Орлика, М.Г. Круглова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – 372 с
8. Эксергические расчеты технических систем: Справ. пособие / В.М.Бродянский, Г.П.Верхивер, Я.Я.Карчев и др. Под ред. А.А. Долинского, В.М. Бродянского. АН УССР. Ин-т техн. теплофизики. – Киев: Наукова думка, 1991. – 360 с.
9. Мигаль В.Д. Автомобильные двигатели внутреннего сгорания. Параметры и системы управления: Учебн. пособ / В.Д.Мигаль. – Харьков: Майдан, 2016. – 320 с.

Рекомендується використовувати інтернет при самостійній підготовці.
Приведений перелік літератури не є вичерпним.

9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

<https://www.uakey.com.ua/>

<https://czo.gov.ua/ca-registry-details?type=0&id=60>

<https://www.uakey.com.ua/ua/setificate-one-office/text=3&page=1?lang=ukr>

http://ukrcert.com/script/index_oc.php

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Термодинаміка автомобільних двигунів» для бакалаврів спеціальності
274 «Автомобільний транспорт»

Розробник:
Куваєв Сергій Миколайович
Симоненко Олександр Іванович

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку __. __. 20__. Формат 30 × 42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,25.
Обл.-вид. арк. 1,25. Тираж 100 прим. Зам. ____.

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19