

Силабус
освітнього компоненту ОК 7

Випробування ДВЗ

Назва дисципліни:	Випробування ДВЗ
Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський)
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	142 Енергетичне машинобудування
Освітньо-професійна програма:	Двигуни внутрішнього згорання
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1287
Рік навчання:	1
Семестр:	2(весняний)
Обсяг освітнього компоненту	6 кредитів (180 годин)
Форми підсумкового контролю	Захист курсової роботи Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра двигунів внутрішнього згорання
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Грицюк Олександр Васильович, д.т.н., професор
Контактний телефон:	(050) 323 12 80
E-mail:	dthkbd@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців в галузі 14 «Електрична інженерія» на рівні професійних вимог зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» до виконання майбутніх професійних завдань на об'єктах випробування ДВЗ і формування у майбутніх фахівців відповідних компетенцій для вирішення питань щодо планування, підготовки, проведення різних видів випробувань ДВЗ та реєстрації, збору і обробки даних щодо показників двигуна, які підлягають вимірюванням

Предмет: теоретичні, практичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків створення апаратних і програмних складових частин інформаційно-вимірювальних систем для проведення випробування ДВЗ та інших енергетичних установок.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- обґрунтування і представлення єдиних теоретико-методологічних і

практичних основ процесу випробувань ДВЗ;

- ознайомлення з єдиною класифікацією випробувань ДВЗ;
- формування навичок організації самостійної дослідницької роботи з попереднім математичним плануванням експериментів і вивченням комп'ютерних програм обробки результатів наукових досліджень.
- формування напрямків удосконалення і розвитку точності вимірювання значень експериментальних величин сучасною інформаційно-вимірювальною системою.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Освітній компонент першого рівня вищої освіти “Основи випробувань ДВЗ”.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- ЗК04. Здатність розробляти проекти та управляти ними;
- ЗК05. Здатність працювати в міжнародному контексті;
- ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями щодо проектування та випробування енергетичних машин;
- ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.
- СК02. Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем.
- СК03. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
- СК04. Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування.
- СК06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.
- СК011. Критичне осмислення передових для галузі «Електрична інженерія» наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язування складних задач енергетичного машинобудування і забезпечення сталого розвитку.
- СК012. Здатність створювати нову техніку та технології випробування енергетичних машин.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

PH1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.

PH2. 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.

PH5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.

PH6. 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.

PH11. Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.

PH13. Управляти складними робочими процесами у галузі енергетичного машинобудування, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

PH17. Мати уявлення про зв'язок вивчаємої дисципліни з вивченими раніше, про місце дисципліни в формуванні професійних навичок щодо визначення впливу різних факторів на технічні показники і параметри двигунів внутрішнього згоряння в різних умовах експлуатації, основні методи дослідження силових агрегатів в умовах моторних стендів та у складі транспортних засобів.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
1	ЛК Технологічні основи випробувального процесу	1	0,4
	ПР Стендове обладнання.	2	0,5
	СР Основні види випробувань двигунів внутрішнього згоряння. Проведення випробувань. Швидкісні, навантажувальні, регуляторні та багатопараметрові характеристики. Об'єктові випробування.	4	6
2	ЛК Безмоторні випробування елементної бази ДВЗ та випробування двигуна у цілому.	1	0,4
	ЛР Математична обробка результатів випробувань.	2	0,5
	СР Швидкісні, навантажувальні, регуляторні та багатопараметрові характеристики. Об'єктові випробування.	5	7
3	ЛК Характеристики ДВЗ, які підлягають експериментальному визначенню у процесі їх випробувань.	1	0,4
	ПР Зняття точок навантажувальної та зовнішньої характеристик двигуна.	2	0,5
	СР Математичне планування випробувань ДВЗ. Вибір параметрів оптимізації. Керуючі фактори. Багатофакторний експеримент. Властивості багатофакторного експерименту.	5	7
4	ЛК Основні методи дослідницьких випробувань.	1	0,4
	ЛР Застосування методу математичного планування експерименту.	2	0,5
	СР Засоби вимірювань. Похибки вимірювань. Метрологічні засоби вимірювання характеристик	5	7
5	ЛК Багатофакторні задачі дослідницьких випробувань.	1	0,4
	ПР Багатофакторне дослідження пускових якостей ДВЗ	2	0,5
	СР Оцінка похибок при технічних вимірюваннях. Оцінка випадкових похибок при точних вимірюваннях. Оцінка похибки вимірювальних систем при технічних вимірюваннях.	5	7
	Статистичні методи обробки експериментальних даних.		

1	2	3	4
6	ЛК Предмет вимірювань при випробуванні ДВЗ.	1	0,4
	ЛР Побудова інформаційно-вимірювальної системи. Тарування лінії вимірювання.	2	0,5
	СР Загальні положення. Датчики. Проміжні ланки вимірювальних систем. Вихідні пристрої інформаційних систем.	5	7
7	ЛК Інформаційно-вимірювальні системи .	1	0,4
	ЛР Вимірювання часу.	2	0,5
	СР Загальні положення. Механічні, електричні та електронні годинники.	5	7
8	ЛК Засоби вимірювання температури.	1	0,4
	ЛР Вимірювання температури.	2	0,5
	СР Рідинні термометри. Термоелектричні вимірювальники температури (термопари). Термометри опору. Оптичні пірометри.	4	6
9	ЛК Засоби вимірювання тиску.	1	0,3
	ЛР Вимірювання тиску.	2	0,5
	СР Загальні положення. Рідинні манометри. Мікроманометри. Манометри з пружними чутливими елементами.	4	6
10	ЛК Вимірювання частоти обертання і часу.	1	0,4
	ЛР Вимірювання частоти обертання та часу.	2	0,5
	СР Загальні положення. Тахометри, тахоскопи і тахографи.	5	7
11	ЛК Засоби вимірювання витрат рідини та газу.	1	0,4
	ЛР Вимірювання витрат рідини та газу .	2	0,5
	СР Звужувальні пристрої. Витратоміри. Ротаметри. Вимірювання витрати рідин об'ємним методом.	4	6
12	ЛК Вимірювання сили та крутного моменту.	1	0,4
	ЛР Тарування та регулювання динамометра.	2	0,5
	СР Вимірювальний комплект для вимірювання крутного моменту двигуна. Програмно-технічне забезпечення для отримання та обробки експериментальних даних.	4	7
13	ЛК Вібрографування.	1	0,3
	ЛР Випробувальні станції двигунобудівних заводів.	2	0,5
	СР Загальні вимоги. Прилади й методи вимірювання шуму й вібрації двигуна. Шумові й вібраційні характеристики.	4	6

1	2	3	4
14	ЛК Вимірювання шуму.	1	0,3
	ЛР Визначення логарифмічних рівнів вібрації та шуму за результатами вимірювань.	2	0,5
	СР Загальні положення. Критерії акредитації лабораторії Функції, права й обов'язки акредитованої лабораторії.	4	6
15	ЛК Методи дослідження робочого процесу в циліндрі ДВЗ.	1	0,4
	ЛР Індиціювання ДВЗ з використанням сучасних комп'ютерних технологій.	2	0,5
	СР Індиціювання ДВЗ. Вимірювальний комплекс для індиціювання двигуна. Програмні забезпечення для отримання та обробки експериментальних даних.	5	7
16	ЛК Загальні положення адаптації ДВЗ до моторних відділень транспортних засобів.	1	0,3
	ЛР Мобільний вимірювальний комплекс.	2	0,5
	СР Основи передачі інформації. Діагностичні пристрої.	4	7
Разом	ЛК	16	6
	ЛР	16	4
	ЛР	16	4
	СР	72	106

Тематичний план консультацій з виконання курсової роботи

№ теми	Назва тем (Консультації)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	Види випробувань ДВЗ: сучасна єдина оригінальна класифікація.	4	4
2	Математичне планування дослідницьких випробувань ДВЗ.	4	4
3	Формулювання багатофакторних задач щодо дослідницьких випробувань ДВЗ.	4	4
4	Оригінальне (авторське) програмне забезпечення «Approximation_LSM» щодо обробки даних результатів багатофакторного експерименту.	4	4
5	Приймально-здавальні випробування ДВЗ.	4	4
6	Періодичні короткочасні випробування ДВЗ.	4	4
7	Періодичні тривалі випробування ДВЗ.	4	4
8	Програми і методики випробувань ДВЗ.	2	2
Разом	Консультації	30	30

Орієнтовний перелік тем курсових робіт

№ теми	Назва теми
1	Чисельне дослідження залежностей, що отримані за результатами дослідницьких випробувань
2	Розробка програми і методики приймально-здавальних випробувань ПМ1
3	Розробка програми і методики періодичних короткочасних випробувань ПМ2
4	Розробка програми і методики періодичних тривалих випробувань ПМ2

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій презентацій та відео;
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, лабораторні заняття;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргу

ментовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця).

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, лабораторні, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці.

Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
80–89	Добре	Зараховано	В	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			С	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		Д	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			Е	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій, лабораторних і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ»

(https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література: *(література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)*

1. Джодж Артур В. Испытания быстроходных двигателей внутреннего сгорания. Учебное пособие/ Артур В. Джодж – Перевод с английского языка В.В. Александрова. – М.: Госмашметиздат, 1934. – 396 с.

2. . Гутаревич Ю.Ф. Випробування двигунів внутрішнього згорання. Навчальний посібник . Друге видання, перероблене і доповнене / Ю.Ф. Гутаревич, А.О. Корпач, А.Г. Говорун. – Київ: НТУ, 2013. – 252 с., ISBN 978-966-632-200-8.

3. . Грицюк А.В. Фрагменты истории в развитии методологии преподавания дисциплины «Испытания ДВС» в отечественных учебных заведениях / А.В. Грицюк // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2020– №1. – С.73-83. - DOI: 10.20998/0419-8719.2020.1.05.

4. . Грицюк А.В. Создание экспериментальной базы Харьковского конструкторского бюро по двигателестроению / А.В. Грицюк // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2016 – №1. – С.89-93. - DOI: 10.20998/0419-8719.2016.1.16.

5. Грицюк А.В. Методический подход к разработке экспериментальной установки для проверки эффективности силиконовых демпферов крутильных колебаний / А.В. Грицюк , И.С. Ревелюк, В.К. Савич, В.И. Вахрушев // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2016– №2. – С.25-32. - DOI: 10.20998/0419-8719.2016.2.05.

6. Грицюк А.В. Методический подход к разработке экспериментальной установки для проверки эффективности силиконовых демпферов крутильных колебаний / А.В. Грицюк , И.С. Ревелюк, В.К. Савич, В.И. Вахрушев // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2016– №2. – С.25-32. - DOI: 10.20998/0419-8719.2016.2.05.

7. Грицюк А.В. Выбор и обоснование дополнительных критериев формирования внешней скоростной характеристики автомобильного дизеля / А.В.Грицюк , А.А.Овчинников // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2014 – №1. – С.109-116.
8. Грицюк А. В. Опыт применения метода планируемого эксперимента в исследованиях переходных процессов пуска дизельного двигателя / А.В. Грицюк // Двигатели внутреннего сгорания. – 2012. – № 2. – С. 53-59.
9. Грицюк О.В. Обґрунтування необхідності наступного кроку щодо застосування методу математичного планування експерименту у дослідженні ДВЗ / О.В.Грицюк , А.П. Кузьменко, Д.В.Левченко // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2019– №2. – С.66-71. - DOI: 10.20998/0419-8719.2019.2.11.18.
10. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №94461 Україна. Комп'ютерна програма «Approximation_LSM» / Д.В. Левченко, О.В. Грицюк, А.О. Прохоренко (Україна); авторські майнові права належать: Левченко Д.В., Грицюк О.В., Прохоренко А.О., ХНАДУ; заявл. 08.11.2019; дата реєстрації 04.12.2019.
11. Пахомов Ю.А. Основы научных исследований и испытаний тепловых двигателей. Учебник для вузов / Ю.А. Пахомов. – М.: ТрансЛит, 2014. – 432 с, ISBN 978-5-94976-834-1.
12. ГОСТ 14846 -2020. Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний (с Поправкой) / Межгосударственный стандарт. – М.: Информстандарт, 2020. – 42 с.
13. Врублевский А.Н. Техническое решение для исследования рабочего процесса двигателя внутреннего сгорания / А.Н. Врублевский, А.А. Дзюбенко, В.И. Вахрушев // Промышленные измерения, контроль, автоматизация, диагностика. – Киев: Транспорт, 2008 – №4. – С.30-33.
14. Grytsyuk, O., Vrublevskiy, O. Investigations of diesel engine in the road test. Diagnostyka. 2018; 19(2): p. 89-94. - DOI: 10.29354/diag/90279. <http://dx.doi.org/10.29354/diag/10.29354/diag/90279>. ISSN 1641-6414, e- ISSN 2449-5220 (Scopus).
15. Грицюк А.В. Методика определения показателей дизеля 4ДТНА1 при дорожных испытаниях / А.В.Грицюк , Ф.И.Абрамчук, А.Н.Врублевский // Автомобильный транспорт. – Харьков: ХНАДУ, 2013. – Вып.33. – С.44-49.
16. Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобіля [Текст]: навч. посібник / О. Ф. Дащенко, В. Г. Максимов, О. Д. Ніцевич та ін.: за ред. М. Б. Копитчука. – О.: Наука і техніка, 2012. – 392 с.

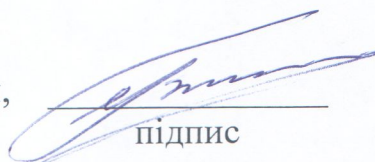
Додаткові джерела:

1. Файловий архів ХНАДУ: Електронний конспект лекцій з дисципліни «Випробування ДВЗ». [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua//avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/item/13568-ov-hrytsiyk-vyprobuvannya-dvz.html>.

2. Навчальний сайт ХНАДУ. Курс «Випробування ДВЗ». [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу: <https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1287>.

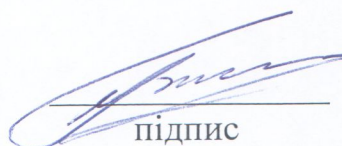
3. Badania silników spalinowych i ich układów funkcjonalnych / (red.) W. Serdecki// Wyd.: Politechniki Poznańskiej, 2017.- 306 str Режим доступу: http://www.ed.put.poznan.pl/ksiazki/ISBN_978-83-7775-477-1.

Розробник
силabusу навчальної дисципліни,
д.т.н., професор


підпис

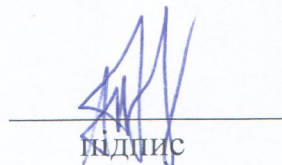
Грицюк О.В.

Гарант освітньо-професійної
програми,
д.т.н., професор


підпис

Грицюк О.В.

Завідувач кафедри
д.т.н., професор


підпис

Прохоренко А.О.