

**Силабус  
освітнього компоненту ОК 7**

Назва дисципліни:	<b>Випробування та діагностування енергетичних установок</b>
Рівень вищої освіти:	<b>Третього (освітньо-наукового) рівня</b>
Галузь знань:	<b>14 Електрична інженерія</b>
Спеціальність:	<b>142 Енергетичне машинобудування</b>
Освітньо-професійна програма:	<b>Енергомашинобудування</b>
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3790">https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3790</a>
Рік навчання:	<b>2</b>
Семестр:	<b>3(осінній)</b>
Обсяг освітнього компоненту	<b>4 кредити (120 годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Екзамен</b>
Консультації:	<b>за графіком</b>
Назва кафедри:	<b>Двигунів внутрішнього згоряння</b>
Мова викладання:	<b>Українська</b>
Керівник курсу:	<b>Грицюк Олександр Васильович, д.т.н., професор</b>
Контактний телефон:	<b>Кафедри: (057)707-37-25</b>
E-mail:	<b>E-mail кафедри: <a href="mailto:dvs@khadi.kharkov.ua">dvs@khadi.kharkov.ua</a></b>

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою** є формування у аспірантів системи знань, вмінь та уявлень щодо предметної області освітньої програми: рішення наукових задач, які пов'язані з об'єктами випробувань та діагностування енергетичних установок, реєстрацією, збором і обробкою даних щодо експериментальних показників установок, які є предметом вимірювання.

**Предмет:** підготовка аспірантів до творчої наукової діяльності в галузі випробувань та діагностування енергетичних установок, реєстрації, збору і обробки даних щодо експериментальних показників енергетичних установок, які підлягають вимірюванням.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- обґрунтування і представлення єдиних теоретико-методологічних і практичних основ процесу випробувань енергетичних установок;
- ознайомлення з єдиною класифікацією випробувань силових блоків;
- формування навичок організації самостійної науково-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:**

*Пререквізити:* базовий перелік обов'язкових компонентів ОНП, що передують вивченню дисципліни в аспірантурі: ОК 1 «Іноземна мова наукового спілкування», ОК 2 «Історія і філософія техніки і технології», ОК 4 «Методологія наукової діяльності», ОК 5 «Методи дослідження складних енергетичних систем».

*Кореквізити:* ОК 8 «Науково-педагогічна практика», «Дисертаційне дослідження».

### **Компетентності, яких набуває здобувач:**

#### ***Загальні компетентності:***

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 2). Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків (ЗК 5).

#### ***Фахові компетентності:***

Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері енергетичного машинобудування та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з енергетичного машинобудування та суміжних галузей (СК 1). Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності (СК 3). Здатність до досягнення підсумкової мети дослідження – практичного впровадження або перспективи такого в ракурсі теоретичної науки (СК 6). Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях (СК8).

### **Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані (ПРН 3). Планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямків з

використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми (ПРН 5).

### Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, , ПР, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Технологія діагностування мікропроцесорних систем керування ДВЗ. Класифікаційна структура діагностичної інформації.	2	2
	ПР Безмоторні випробування елементної бази ДВЗ та випробування двигуна у цілому.	2	2
	СР Основні види випробувань двигунів внутрішнього згоряння. Проведення випробувань. Швидкісні, навантажувальні, регуляторні та багатопараметрові характеристики. Об'єктові випробування.	8	8
2	ПР Зняття точок навантажувальної та зовнішньої характеристик двигуна.	2	2
	СР Швидкісні, навантажувальні, регуляторні та багатопараметрові характеристики. Об'єктові випробування енергетичних установок.	8	8
3	ЛК Автоматизація процесу діагностування систем автомобіля.	2	2
	ПР Багатофакторні задачі дослідницьких випробувань.	2	2
	СР Математичне планування випробувань ДВЗ. Вибір параметрів оптимізації. Керуючі фактори. Багатофакторний експеримент. Властивості багатофакторного експерименту.	10	10
4	ПР Багатофакторне дослідження пускових якостей силових установок з ДВЗ	2	2
	СР Оцінка похибок при технічних вимірюваннях. Оцінка випадкових похибок при точних вимірюваннях. Оцінка похибки вимірювальних систем при технічних вимірюваннях. Статистичні методи обробки експериментальних даних.	8	8
5	ЛК Ефективність технічної діагностики автомобілів.	2	2
	ПР Побудова інформаційно-вимірювальної системи .	2	2

№ теми	Назва тем (ЛК, , ПР, СР)	Кількість годин	
	СР Інформаційно-вимірювальні системи . Датчики. Проміжні ланки вимірювальних систем. Вихідні пристрої інформаційних систем.	8	8
6	ПР Предмет вимірювань при випробуванні енергетичних установок. Тарування лінії вимірювання.	2	2
	СР Засоби вимірювання показників і параметрів роботи енергетичної установки.	8	8
7	ЛК Підбір діагностичного устаткування.	2	2
	ПР Індиціювання двигунів енергетичних установок з використанням сучасних комп'ютерних технологій.	2	2
	СР Індиціювання ДВЗ . Вимірювальний комплекс для індиціювання двигуна. Програмні забезпечення для отримання та обробки експериментальних індикаторних діаграм.	8	8
8	ПР Мобільний вимірювальний комплекс.	2	2
	СР Основи передачі інформації. Діагностичні пристрої. Діагностування несправностей двигуна за зовнішніми ознаками. Діагностування систем та вузлів енергетичної установки.	8	8
Разом	ЛК	8	8
	ПР	16	16
	СР	66	66

#### **Методи навчання:**

словесні (лекція, пояснення, розповідь, робота з навчальним курсом), наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій), практичні (практичні заняття, дистанційні з використанням презентаційних слайдів та авторських відеоматеріалів).

#### **Система оцінювання та вимоги:**

Під час навчання за даною дисципліною застосовуються єдині форми і методи контролю знань студентів та критерії оцінок у відповідності з «Положенням про організацію навчального процесу в ХНАДУ» (СТВНЗ 7.1-01:2019 від 28.12.2018).

*Поточна успішність*

**1** Поточна успішність аспірантів 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-бальну 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 виконанням контрольного або індивідуального завдання.

### 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	

**2** Оцінювання поточної успішності аспірантів здійснюється на кожному практичному занятті за стобальною шкалою і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

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

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_0^n K_n}{n},$$

де  $K_{\text{поточ}}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K_n$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

**4** Мінімальна кількість балів за поточне оцінювання, за якої аспірант допускається до екзамену, складає 60 балів.

### *Підсумкове оцінювання*

**5** Аспіранти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж мінімальні 60 балів, на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни. Оцінювання знань аспірантів 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.

**6** Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається аспірантами в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять другого семестру вивчення дисципліни.

**7** До екзамену допускаються аспіранти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на більшості аудиторних занять (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, аспірант має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

**8** Оцінювання знань аспірантів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань аспірантів 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.

**9** Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як

середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

**10** Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

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

де  $ПК^{екз}$  – 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.

**11** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах аспірантам нараховуються додаткові бали.

**11.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних аспірантом за поточну навчальну діяльність.

**11.2** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

### Шкала оцінювання знань аспірантів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах		Оцінка за національну шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
		поточна	залік	Оцінка	Критерії
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>		<b>A</b>	Теоретичний зміст курсу або його складових 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
<b>80-89</b>	<b>Добре</b>			<b>B</b>	Теоретичний зміст курсу або його складових 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

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
		поточна	залік	Оцінка	Критерії
75-79	Задовільно			<b>C</b>	Теоретичний зміст курсу або його складових 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
<b>D</b>				Теоретичний зміст курсу або його складових 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	
<b>E</b>				Теоретичний зміст курсу або його складових 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.	
35-59	Незадовільно	Не заховано		<b>F</b> <b>X</b>	Теоретичний зміст курсу або його складових 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			<b>F</b>	Теоретичний зміст курсу або його складових 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 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 аспірант відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу аспіранти 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\\_do\\_broch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_do_broch_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](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\\_M\\_EK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_M_EK_1.pdf)).
- у разі виявлення факту плагіату аспірант 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:**

### **1. Базова література**

- 1.1. Richard D. Atkins An Introduction to Engine Testing and Development / D. Richard. — SAE International, 2009. – 308 p.
- 1.2. Грицюк О.В. Фрагменти історії у розвитку методології викладання дисципліни «Випробування ДВЗ» у вітчизняних навчальних закладах / О.В. Грицюк // Двигуни внутрішнього згоряння. - Харків: НТУ "ХПІ", 2020 - №1. - С.73-83. – DOI: 10.20998/0419-8719.2020.1.05.
- 1.3. Гутаревич Ю.Ф. Випробування двигунів внутрішнього згоряння. 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.
- 1.4. Марченко А. П. Двигуни внутрішнього згоряння : серія підручників у 6 т. Т. 1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин / А. П. Марченко, М. К. Рязанцев, А.Ф. Шеховцов ; за ред. А. П. Марченка, А. Ф. Шеховцова. – Х. : Прапор, 2004. 2004. – 384 с. – ISBN 966-7880-93-1.
- 1.5. Грицюк О.В. Створення експериментальної бази Харківського конструкторського бюро з двигунобудування / О.В. Грицюк // Двигуни

внутрішнього згоряння. – Харків: НТУ "ХП", 2016 – №1. - С.89-93. - DOI: 10.20998/0419-8719.2016.1.16.

1.6. Грицюк О.В. Вибір та обґрунтування додаткових критеріїв формування зовнішньої швидкісної характеристики автомобільного дизеля / О.В.Грицюк, О.О.Овчинніков // Двигуни внутрішнього згоряння. – Харків: НТУ "ХП", 2014 – №1. - С.109-116.

1.7. 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 // Двигуни внутрішнього згоряння. – Харків: НТУ "ХП", 2019– №2. – С.66-71. - DOI: 10.20998/0419-8719.2019.2.11.18.

1.8. Методичні вказівки до підсумкової практичної роботи «Індиціювання двигунів внутрішнього згоряння з використанням сучасних комп'ютерних технологій» з дисципліни «Випробування ДВЗ» / Грицюк О.В., Кузьменко А.П., Левченко Д.В., Воронков О.І., Нікітченко І.М. Харків: ХНАДУ, 2019. – 28 с.

1.9. Grytsyuk, O., Vrublevskyi, 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.

1.10. Грицюк О.В. Формування математичного плану експерименту при дослідженні пускових якостей автомобільного дизеля / О.В. Грицюк, Д.В. Левченко // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2022. – № 1'2022. – С. 59-64. DOI: 10.20998/0419-8719.2022.1.08, ISSN: 0419-8719

## 2. Допоміжна література

2.1. 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.

2.2. Grytsyuk, O., Vrublevskyi, O. Method of accelerated testing of crankshaft shells of the combustion engine in the operating process. Tribology in Industru. 2019; Vol.41, No.4: p. 526-536. - DOI: 10.24874/ti.2019.41.04.06. <http://www.tribology.rs/journals/aips/6-770.pdf>. ISSN 0354-8996, e- ISSN 2217-7965.

2.3. . Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №112587 Україна. Комп'ютерна програма «Analiz\_LabWork» / А.О. Прохоренко, О.В. Грицюк, Д.В. Левченко, А.П.Кузьменко (Україна); авторські майнові права належать: Прохоренко А.О., Грицюк О.В., Левченко Д.В., Кузьменко А.П., ХНАДУ; заявл. 01.02.2022; дата реєстрації 05.04.2022.

2.4. Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобіля [Текст]: навч. посібник / О. Ф. Дашенко, В. Г. Максимов, О. Д. Ніцевич та ін.: за ред. М. Б. Копитчука. – О.: Наука і техніка, 2012. – 392с.

### 3. Інформаційні ресурси

3.1. . 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>.

3.2. . Навчальний сайт ХНАДУ. Курс «Випробування та діагностування енергетичних установок». [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3790>.

3.3. Файловий архів ХНАДУ: Методичні вказівки з дисципліни «Випробування ДВЗ». [Електронний ресурс]. – Харків : ХНАДУ, 2019. –14 с. – Режим доступу: [http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/item/download/17205\\_e2a02aaa2c2519aaabbb02f7659a645d.html](http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/item/download/17205_e2a02aaa2c2519aaabbb02f7659a645d.html)

[http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/item/download/17205\\_e2a02aaa2c2519aaabbb02f7659a645d.html](http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/item/download/17205_e2a02aaa2c2519aaabbb02f7659a645d.html)

[http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/item/download/17205\\_e2a02aaa2c2519aaabbb02f7659a645d.html](http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/item/download/17205_e2a02aaa2c2519aaabbb02f7659a645d.html)

3.4. 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](http://www.ed.put.poznan.pl/ksiazki/ISBN_978-83-7775-477-1).

Розробник

силабусу навчальної дисципліни



О.В. Грицюк

підпис

ПІБ

Гарант освітньо-наукової програми



В.А.Корогодський

підпис

ПІБ

Завідувач кафедри ДВЗ



О.І.Воронков

підпис

ПІБ