

**Силабус
освітнього компоненту ОК 19**

Теплотехніка

Назва дисципліни:	Теплотехніка
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	27 Транспорт
Спеціальність:	274 Автомобільний транспорт
Освітньо-професійна програма:	Автомобільний транспорт
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1405
Рік навчання:	3
Семестр:	5 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форми підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	двигунів внутрішнього згоряння
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	д.т.н., проф. Корогодський Володимир Анатолійович
Контактний телефон:	+38(066) 2296067
E-mail:	korohodskyi@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців в галузі 27 «Транспорт» на рівні професійних вимог зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» до виконання майбутніх професійних завдань стосовно перетворення і передачі теплової енергії та практичного використання знань у професійній діяльності.

Об'єкт: теплоенергетичні вироби машинобудування.

Предмет: процеси перетворення теплової енергії в теплоенергетичних виробках машинобудування.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- отримання знань і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань щодо перетворення теплової енергії в теплоенергетичних виробках машинобудування;
- засвоєння знань основних законів перетворення теплоти у роботу, передачі теплоти, роботи з теплоенергетичними виробами на рівні вмінь, що достатні для практичної діяльності за спеціальністю;
- формування навичок застосовувати основні закони термодинаміки та теплопередачі на рівні знань, які необхідні для засвоєння системи взаємозв'язаних профілюючих дисциплін;
- ознайомлення з методами ефективного використання теплоти у сучасних теплоенергетичних установках на рівні уявлення, що розширює професійний кругозір фахівця;
- отримання знань і розуміння теплотехнічної термінології, фізичної сутності та змісту основних законів термодинаміки; методів аналізу термодинамічних процесів; методів аналізу ефективності використання теплоти у теплових двигунах; термодинамічних основ стиснення газів у компресорах; основних законів теплообміну та передачі теплоти у теплообмінних апаратах на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми;
- формування навичок застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності;
- обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи, правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

пререквізити: цикл дисциплін загальної підготовки бакалаврського рівня, а також цикл філософських дисциплін; базовий перелік обов'язкових компонентів ОП: ОК5 «Фізика»; ОК6 «Вища математика».

кореквізити: ОК21 «Автомобільні двигуни»; ОК23 «Технічна експлуатація автомобілів»; ОК24 «Основи технічної діагностики автомобілів»; ОК25 «Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів»; ОК26 «Основи проектування підприємств автомобільного транспорту»; ОК33 «Виробнича практика»; ОК35 «Виконання кваліфікаційної роботи».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Інтегральна компетентність.

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері автомобільного транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

та методів технічних наук, економіки та управління і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК 2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.

Очікувані результати навчання з дисципліни.

Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.

ПРН 3. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язування інших задач автомобільного транспорту.

ПРН 9. Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.

ПРН 16. Організовувати експлуатацію автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

ПРН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

ПРН 24. Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач автомобільного транспорту.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	2	3	4	5
1	ЛК Тема 1. Термодинамічна система та термодинамічний стан ідеального газу.	2	0,25	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3
	ЛР-1. Основні метрологічні відомості. Вимірювання тиску газів та рідин.	2	0,75	
	СР. Оборотні і необоротні процеси. Зображення стану і процесу в $p-v$ і $T-s$ координатах.	2	4	
2	ЛК Тема 2. Суміші робочих тіл. Термодинамічний процес.	2	0,25	

	СР. Прилади для вимірювання тиску.	2	5	1.1, 1.2, 1.8, 2.2, 2.3
1	2	3	4	5
3	ЛК Тема 3. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Робота, ентальпія та ентропія газу. Формулювання першого закону термодинаміки.	2	0,25	1.1, 1.4, 1.5, 2.3, 2.8
	ЛР-2. Вимірювання температур	2	0,75	
	СР. Залежність теплоємності від температури і тиску. Середня і істинна теплоємності. Теплоємність суміші робочих тіл. Сутність першого закону термодинаміки, його формулювання.	2	5	
4	ЛК Тема 4. Поняття ентальпії та ентропії. Друга форма запису рівняння першого закону термодинаміки.	2	0,25	1.1, 1.2, 1.5, 2.1, 2.2,
	СР. Термодинамічне тотождество.	2	5	
5	ЛК Тема 5. Термодинамічні процеси. Політропний процес. Поодинокі випадки політропних процесів. Аналіз процесів.	2	0,25	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 2.1
	ЛР-3. Вимірювання витрати газів	2	0,75	
	СР. Рівняння політропи в $p-v$ і $T-s$ координатах. Політропна теплоємність. Показник політропи. Графічний аналіз політропних процесів.	2	5	
6	ЛК Тема 6. Другий закон термодинаміки. Кругові процеси. Прямі та зворотні цикли Карно.	2	0,25	1.3, 1.5, 1.7, 2.1, 2.4
	СР. Сутність другого закону термодинаміки. Прямий, зворотній, еквівалентний та регенеративний цикли Карно. Оцінка ефективності прямого та зворотного циклів.	2	5	
7	ЛК Тема 7. Цикли двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ). Основні допущення. Аналіз циклів з ізохорним, ізобарним та змішаним підводом теплоти. Порівняльний аналіз циклів ДВЗ. Перспективні цикли в ДВЗ.	2	1	1.2, 1.3, 1.6, 1.7, 2.5
	ЛР-4. Визначення теплоємності повітря.	2	0,75	
	СР. Характеристики циклів ДВЗ. Термодинамічний к.к.д. циклів ДВЗ. Вплив характеристик циклу на його ефективність. Шляхи підвищення ефективності термодинамічних циклів ДВЗ.	7	5	

8	ЛК Тема 8. Принцип дії газотурбінних установок (ГТУ). Цикли ГТУ. Ексергія теплоти.	2	0,5	1.2, 1.3, 1.5, 2.1, 2.4
	СР Переваги ГТУ.	2	5	
1	2	3	4	5
9	ЛК Тема 9. Термодинаміка потоку. Основні положення. Рівняння нерозривності, руху та першого закону термодинаміки для потоку. Наявна робота. Технічна та наявна робота.	2	0,25	1.2, 1.3, 1.4, 1.7, 2.6
	ЛР-5. Випробування поршневого компресора.	2	0,75	
	СР. Витікання із звуженого сопла. Швидкість витікання і секундне витрачання при витіканні із звуженого сопла. Умови переходу через критичну швидкість. Сопло Лавалю.	2	5	
10	ЛК Тема 10. Класифікація компресорів та принцип їх дії. Термодинамічний аналіз процесів в компресорі. Ізотермічне, адіабатичне та політропне стиснення.	2	0,25	1.3, 1.4, 1.7, 2.1, 2.8
	СР. Робота на привід компресора. Багатоступеневе стиснення.	2	4	
11	ЛК Тема 11. Основні поняття та визначення теплопередачі. Предмет, метод і задачі теорії теплообміну. Основні поняття та визначення.	2	0,25	1.3, 1.5, 1.7, 2.3, 2.7
	ЛР-6. Визначення коефіцієнта теплопередачі теплообмінного апарата.	2	0,75	
	СР. Складний теплообмін.	2	5	
12	ЛК Тема 12. Коефіцієнт теплопровідності. Диференційне рівняння теплопровідності. Закон Фур'є. Теплопровідність крізь плоску одношарову та багатошарову стінку.	2	0,25	1.3, 1.7, 2.4, 2.8, 2.9
	СР. Багатошарова стінка.	2	5	
13	ЛК Тема 13. Конвективний теплообмін. Основні поняття. Рівняння Ньютона – Ріхмана. Коефіцієнт тепловіддачі. Основи теорії подібності.	2	0,25	1.2, 1.3, 1.7, 2.1, 2.4
	ЛР-7. Дослідження тепловіддачі горизонтальної труби при вільному прямуюванні повітря	2	0,75	
	СР. Умови подібності фізичних явищ. Приклади критеріальних рівнянь при течії рідини в трубах, ламінарний та турбулентний рух.	2	5	
14	ЛК Тема 14. Теплопередача. Теплообмін між рідинами, які роз'єднані твердою стінкою.	2	1	

	Коефіцієнт теплопередачі. Інтенсифікація теплопередачі			1.2, 1.3, 1.8, 2.4, 2.9
	СР. Теплопередача через плоску та циліндричну стінки. Багатошарова стінка. Теплова ізоляція. Теплопередача через оребрену поверхню.	7	5	
1	2	3	4	5
15	ЛК Тема 15. Теплообмін випромінюванням. Основні поняття та визначення. Закони теплового випромінювання. Складний теплообмін.	2	0,25	1.3, 1.5, 1.7, 2.1, 2.10
	ЛР-8. Дослідження тепловіддачі при вимушеному русі повітря у трубі. Захист ЛР.	2	0,75	
	СР. Теплообмін випромінюванням між тілами, що розділені прозорим середовищем.	2	5	
16	ЛК Тема 16. Теплообмінні апарати. Призначення, класифікація, схеми теплообмінних апаратів. Принцип розрахунку теплообмінних апаратів.	2	0,5	1.3, 1.5, 1.6, 2.9, 2.10
	СР. Рівняння теплопередачі та теплового балансу.	2	5	
Усього за семестр, год		120	120	
Лекцій, год		32	6	
Лабораторні роботи, год		16	6	
Самостійна робота, год		42	78	
Підготовка та складання екзамену, год.		30	30	
УСЬОГО за дисципліною		120	120	

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;
- 3) практичні:
 - 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
 - 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові, тренінги, семінари-дискусії.

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-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 якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

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, аргументовано 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	
						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, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);
- виконали розрахунково-графічну роботу.

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 ECTS, наведеною в таблиці.

Критерії оцінювання результатів навчання.

У відповідності з «Положенням про організацію навчального процесу в ХНАДУ», (СТВНЗ 7.1-01:2015 від 24.04.2015), розроблені єдині форми і методи контролю знань студентів та критерії оцінок.

Бали за шкалою ХНАДУ	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	«Відмінно» – 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.
80-89	Добре	B	«Дуже добре» – 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 більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального.
75-79		C	«Добре» – 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 виконанні з помилками.
67-74	Задовільно	D	«Задовільно» – 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 містять помилки.
60-66		E	«Посередньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальні завдання не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-39	Незадовільно	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програмою 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).
1-34	Незадовільно	F	«Безумовно незадовільно» – 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 значимого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом).

Методи оцінювання організовані у вигляді методів навчання реалізовані у традиційній формі з використанням презентаційного матеріалу у вигляді лекцій, пояснень, медіадидактики, методів ілюстрацій та демонстрацій,

лабораторних занять. Самостійна робота студентів перевіряється шляхом виконання індивідуальних завдань.

Розподіл балів з дисципліни

Види оцінювання	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Усього
Виступ на занятті, участь у дискусії	2	2	2	2	2	2	4	2	18
Захист лабораторних робіт	8	-	8	-	8	-	8	-	32
Види оцінювання	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	Усього
Виступ на занятті, участь у дискусії	2	2	2	2	2	4	2	2	18
Захист лабораторних робіт	8	-	8	-	8	-	8		32
Усього з дисципліни									100

Здобувач освіти накопичує бали протягом семестру за виконання практичних завдань, відвідування лекцій з урахуванням його виступів на заняттях та під час обговорення дискусійних питань, а також за виконання індивідуального завдання.

Форми поточного та підсумкового контролю: тестові завдання, усне опитування, реєстрація і проходження дистанційного курсу з дисципліни на навчальному сайті, модульний контроль, екзаменаційні білети.

Критерії оцінювання знань здобувача наведено у робочій програмі дисципліни.

Рейтингова оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно з Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ХНАДУ.

Засоби діагностики результатів навчання. Тести, дистанційний курс з дисципліни на навчальному сайті, опитування на лабораторних заняттях та за основними темами курсу, екзаменаційні білети.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення: вимірювальне обладнання, лабораторна установка для дослідження теплотехнічних процесів; ПЗ Microsoft Excel; ПЗ MathCad.

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 лабораторних 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;
- 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.

Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

- 1.1. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України, проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ “ХПІ”, 2004. (Комплекс підручників «Двигуни внутрішнього згоряння» отримав Державну премію України 2008 року).
- 1.2. Introduction to Heat Transfer // Bergman, Theodore L., Adrienne S. Lavine, Frank P. Incropera, et al. – Wiley, 2011. - 960 p. ISBN: 9780470501962. [Preview with [Google Books](#)] A version of the textbook is [available online](#), for free.
- 1.3. Heywood, J.B. Internal Combustion Engine Fundamentals / J. B. Heywood. – Second Edition. McGraw-Hill Education: New York, 2018. – 1056 p.
- 1.4. Теоретичні основи теплотехніки: електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / Р. Р. Обертюх, А. В. Слабкий; 2-ге вид., перероб. та доп. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 180 с.
<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/download/586/1066/2148-1?inline=1>

2. Допоміжна література

- 2.1. Korohodskyi, V., Rogovyi, A., Voronkov, O., Polivyanchuk, A., Gakal, P., Lysytsia, O., Khudiakov, I., Makarova, T., Hnyp, M., & Haiek, Y. (2021). Development of a three-zone combustion model for stratified-charge spark-ignition engine. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(5 (110), 46–57.

2.2. Корогодський В.А. Уточнення математичної моделі процесів масо – і теплообміну у паливному струмені з периферійним розподіленням палива / В.А.Корогодський. – Харків:УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 117. – С. 64-72.

2.3. Корогодський В.А. Дослідження процесів масо – і теплообміну у паливному струмені з периферійним розподіленням палива / В.А.Корогодський, А.А. Хандримайлов, Є.С. Грайворонський. Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2010. – №2. – С. 22–27.

2.4. Böckh, P., Wetzel, T. Wärmeübertragung: Grundlagen und Praxis. – 6., aktualisierte und ergänzte Auflage. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015. – 337 p.

2.5. Lienhard, John H., and John H. Lienhard. A Heat Transfer Textbook. Dover Publications, 2011. ISBN: 9780486479316. [Preview with Google Books] A version of the textbook is available online, for free.

2.6. Bergman, T.L., Lavine, A.S., Incropera, F.P., DeWitt, D.P. Incropera's Principle of Heat and Mass Transfer [Solutions]. – 8th Edition. Wiley, 2019. – 2088 p.

3. Інформаційні ресурси

3.1. Навчальний сайт ХНАДУ: Курс «Основи теплотехніки». [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: <https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1405>

3.2. Файловий архів ХНАДУ: <http://files.khadi.kharkov.ua/>

3.3. Інформаційний ресурс: <https://www.youtube.com>

Розробник

силабусу навчальної дисципліни, _____ Володимир КОРОГОДСЬКИЙ
д.т.н., професор підпис

Гарант освітньо-професійної

програми, _____ Ігор МАРМУТ
к.т.н., доцент підпис

Завідувач кафедри

д.т.н., професор _____ Олександр ВОРОНКОВ
підпис