Форма № 5

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор із науково-педагогічної та
навчальної роботи

_____ Б.О. Коробко
03.08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПАЛИВО ТА ТЕОРІЯ ГОРІННЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **бакалавра**
(назва ступеня вищої освіти)

спеціальність **144 - Теплоенергетика**
(шифр і назва спеціальності)

Робоча програма навчальної дисципліни «Паливо та теорія горіння» для студентів денної форми навчання (за скороченим терміном навчання) спеціальності 144 «Теплоенергетика».
Складена відповідно до освітньо-професійної програми бакалавра «Теплоенергетика».

Розробник: Колієнко А.Г., професор кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми_____(Голік Ю.С.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від «_02_»___08_____2022року № _1_

Завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики_____(Голік Ю.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«_02__»____08_____ 2022 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від «_02_»__серпня_____2022 року № _1_

Голова навчально-методичної комісії факультету _____ (_Калюжний А.П.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«_02_»___серпня___2022 року

© Колієнко А.Г., 2022 рік
© Національний університет
імені Юрія Кондратюка, 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td>Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5,0</td><td>Галузь знань
<u>14 – електрична інженерія</u>
(шифр і назва)</td><td>Обовязкова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="4">Спеціальність
<u>144 теплоенергетика</u>
(шифр і назва)</td><td>Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 1</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Індивідуальні завдання:
не передбачено</td><td rowspan="12">Ступінь вищої освіти:
<u>бакалавр</u></td><td>Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год.</td></tr>
<tr><td>Практичні, семінарські заняття</td></tr>
<tr><td>20 год.</td></tr>
<tr><td>Лабораторні заняття</td></tr>
<tr><td>10</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90</td></tr>
<tr><td>Індивідуальна робота</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>Вид контролю</td></tr>
<tr><td>Екзамен</td></tr>
</table>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надання студентам знань з видів енергоносіїв і палив, способів їх спалювання, основних законів процесу горіння, принципів підвищення ефективності використання викопних видів палива для отримання енергії. Формування у студентів знань у галузі перероблення палива, його зберігання і подачі до паливоспалювальних агрегатів, заміни на відновлювальні і альтернативні джерела енергії. Формування знань, необхідних для розрахунку паливоспалювальних агрегатів, розроблення заходів з підвищення ККД установок для спалювання і впровадження заходів з декарбонізації довкілля.

Загальні компетентності за ОПП:

ЗК7. Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності спеціальності за ОПП:

ФК9 Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

ФК14 Здатність використовувати сучасні напрацювання для оптимізації теплових режимів об’єктів теплоенергетики.

ФК16 Здатність складати енергетичні баланси.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисциплін, які мають бути вивчені раніше: «Фізика»,«Технічна термодинаміка», «Гідрогазодинаміка», «Тепломасообмін», «Основи енергозбереження».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

РН7 Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти

РН20 Вміти оцінювати потенційну небезпеку на виробництві та розробляти заходи охорони праці та безпеки життєдіяльності.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90- 100	**A**	**Відмінно**	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	**Високий,** що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни
82- 89	**B**	**Добре**	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	**Достатній,** що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач
74- 81	**C**	**Добре**	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних /типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	**Достатній,** конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни
64- 73	**D**	**Задо-вільно**	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	**Середній,** що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
60-63	**E**	**Достатньо**	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою	**Середній,** що є мінімально

			програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Володіє основними положеннями, на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
35- 59	**FX**	**Незадо-вільно** з можли-вістю повторного складання екзамену/з аліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутня.	**Низький,** не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0 - 34	**F**	**Незадо-вільно** з обов'язко-вим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	**Незадовільний,** здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює програма навчальної дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: екзамен у 2 семестрі; стандартизовані тести; презентація результатів виконаних практичних завдань; виконання завдань на лабораторному обладнанні, аналітичні звіти, реферати; цифрове моделювання процесів горіння палива за допомогою комп'ютерних програм, діаграм стану продуктів згорання, робота на моделях пальників.

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Паливо та теорія горіння

Змістовий модуль 1. Паливо, його характеристики і властивості, визначення основних параметрів процесу горіння.

Тема 1. Основні характеристики палива.

Основні види палива. Склад палива. Уміст горючих і баластних компонентів у паливі. Робочий, сухий, горючий склад палива. Залежності для визначення складу. Зольність палива і його схильність до шлакоутворення.

Тема 2. Тепловий потенціал палива. Теплота згорання.

Способи визначення теплоти згорання палива. Класифікація параметру теплота згорання, нижча і вища теплота згорання. Розрахункові залежності для визначення теплоти згорання твердого, рідкого і газоподібного палива. Порівняння теплового потенціалу різних видів палива.

Практичне заняття №1.

Тема 3. Різновидності палива. Деревина.

Вимоги до деревини. Визначення витратних характеристик дров, як палива . Торф. Види торфу. Переваги і недоліки використання торфу. Торф і деревина - відновлювальні види палива.

Лабораторне заняття №1.

Тема 4. Викопне вугілля.

Камяне вугілля. Буре вугілля. Антарицит. Сланці. Властивості вугілля. Особливості вугілля . як палива. Паливний баланс України.Поняття про паливні еквіваленти - умовне паливо і нафтовий еквівалент. Запаси викопних видів палива.

Практичне заняття №2.

Тема 5. Горючі гази.

Горючі гази - природний синетичний, біогаз, генераторний газ. Властивості. Склад.

Практичне заняття № 3.

Тема 6. Горіння газів, твердих і рідких видів палива.

Стехіометричні реакції горіння. Хімічні реакції процесів горіння. Визначення обєму продуктів згорання, температури горіння і витрат повітря на горіння.

Лабораторне заняття №2.

Тема 7. Кінетика процесу горіння. Цепний механізм процесу горіння. Визначення основних параметрів процесу горіння.

Закон Гесса. Поняття про швидкість горіння. Залежність швидкості горіння від факторів. Способи управління швидкістю горіння.

Практичне заняття № 4.

Тема 8. Цепний механізм процесу горіння. Гіпотеза М.М. Семенова. Механізм утворення продуктів хімічного недопалу.

Температура самоспалахування. Температура запалювання. Цепний механізм процесу горіння основних горючих компонентів палив. Пояснення механізму утворення продуктів хімічного недопалу.

Практичне заняття №5.

Тема 9. Межі спалахуваності і вибуховості горючої суміші. Вплив баласту на горючі характеристики палива. Визначення меж спалахуванності. Тиск при вибуху.

Поняття про межі спалахування. Різниця між нормальним розповсюдженням полумям і вибухом. Методика визначення меж спалахування для суміші газів. Вплив баласту на межі спалахування.

Лабораторне заняття №3.

Тема 10. Горіння в нерухомому середовищі. Швидкість розповсюдження полум'я. Горіння в ламінарному потокові. Конусний фронт полум'я. принципи забезпечення стабільного горіння.

Відмінність між швидкістю розповсюдження і нормальною швидкістю горіння. Теорія розповсюдження забаластованих горючих сумішей. Висота фронта полум'я. Закон Міхельсона.

Горіння у турбулентному потоці. Турбулентна швидкість горіння. Виведення залежності для визначення швидкості розповсюдження швидкості полумя.

Практичне заняття № 6.

Тема 11. Стійкість горіння. Природна стабілізація факела.

Діаграма стійкості горіння . Вплив режимних факторів на стійкість горіння. Основні принципи стабілізації факела. Визначення швидкості відриву полумя. Стабілізатори процесу горіння. Розрахунок стабілізаторів. Розкриття понять про відрив і проскок полумя. Способи запобігання нестійкого горіння. Визначення основних характеристик нестійкого полумя.

Практичне заняття № 7.

Тема 12. Характеристика явища відриву полум'я і способи його запобігання.

Утворення шкідливих речовин при спалюванні палива. Механізм утворення і скорочення викидів у атмосферу шкідливих інгредієнтів, що утворюються у процесі горіння.

Лабораторне заняття №4. .

Тема 13. Характеристика явища проскоку полум'я і способи його запобігання. Причини виникнення проскоку полумя. Швидкість проскоку. Причини виникнення проскоку Способи запобіганя проскоку полумя.

Практичне заняття №8.

Тема №14 Визначення швидкості відриву і проскоку. Штучна стабілізація факелу. Відрив полум'я. Визначення швидкості відриву. Причини, котрі призводять до відриву полум'я. Способи запобігання відриву полум'я. Конструкції стабілізаторів полум'я. Природна і штучна стабілізація факела.

Практичне заняття №9.

Тема 15. Екологічні основи процессу горіння.

Утворення шкідливих речовин при спалюванні палива. Механізм утворення і скорочення викидів у атмосферу шкідливих інгредієнтів, що утворюються у процесі горіння.

Лабораторне заняття №5

Практичне заняття №10.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Модуль 1. Паливо та теорія горіння						
Змістовий модуль 1. Паливо, його характеристики і властивості, визначення основних параметрів процесу горіння.						
Тема1. Основні характеристики палива.	10	2	-	-	-	6
Тема2.Тепловий потенціал палива. Теплота згорання.	10	2	2	-	-	6
Тема 3. Різновидності палива. Деревина.	10	2	2	2	-	6
Тема 4. Викопне вугілля.	10	2	-	-	-	6
Тема 5. Горючі гази.	10	2	2	-	-	6

Тема 6. Горіння газів, твердих і рідких видів палива.	10	2	-	2	-	6
Тема 7. Кінетика процесу горіння. Цепний механізм процесу горіння. Визначення основних параметрів процесу горіння.	10	2	2	0	-	6
Тема8.Цепний механізм процесу горіння. Гіпотеза М.М. Семенова. Механізм утворення продуктів хімічного недопалу.	10	2	2	-	-	6
Тема 9. Межі спалахуваності і вибуховості горючої суміші. Вплив баласту на горючі характеристики палива. Визначення меж спалахуванності. Тиск при вибуху.	10	2	-	2	-	6
Тема 10. Горіння в нерухомому середовищі. Швидкість розповсюдження полум'я. Горіння в ламінарному потокові. Конусний фронт полум'я. принципи забезпечення стабільного горіння.	10	2	2	-	-	6
Тема 11. Стійкість горіння. Природна стабілізація факела.	10	2	2	-	-	6
Тема 12. Характеристика явища відриву полум'я і способи його запобігання.	10	2	0	2	-	6
Тема № 13 Характеристика явища проскоку полум'я і способи його запобігання.	10	2	2	-	-	6
Тема №14 Визначення швидкості відриву і проскоку. Штучна стабілізація факелу	10	2	2	-	-	6
Тема 15. Екологічні основи процессу горіння.	10	2	2	2	-	6
Разом за змістовим модулем 1	150	30	20	10	0	90
Усього годин	150	30	20	10	0	90

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	-

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
Модуль 1		
1	Аналіз стехіометричних реакцій горіння газоподібного , рідкого і твердого палива	2
2	Визначення теплоти згорання газоподібного, твердого і рідкого палива	2
3	Визначення основних характеристик продуктів згорання- витрат повітря на горіння (дійних, приведених до тиску і температури, при дійсному коефіцієнті надлишку повітря) для різних видів палива. об'єму продуктів згорання, температури горіння. Визначення величини температури продуктів згорання і жаропродуктивності	2
4	Визначення основних характеристик продуктів згорання- об'єму продуктів згорання для газоподібного палива.	2
5	Визначення основних характеристик продуктів згорання- об'єму продуктів згорання для твердого і рідкого палива.	2
6	Визначення величини температури продуктів згорання - жаропродуктивності	2
7.	Визначення калориметричної і дійсної температури процессу горіння. Дослідження залежності температури горіння від коефіцієнту надлишку повітря	2
8	Визначення величини нормальної швидкості розповсюдження полум'я газоподібного палива. Робота з природним газом, штучним газом і воднем.	2
9	Визначення швидкості проскоку і відриву полум'я для різних видів газоподібного палива за відомим складом палива	2
10	Визначення швидкості розповсюдження полум'я методом пальника Бунзена.	2
	Усього	10

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
Модуль 1		
1	Визначення температури продуктів згорання: жаропродуктивності , калориметричної температури.	2
2	Визначення швидкості розповсюдження полум'я методом пальника Бунзена	2
3	Ознайомлення з конструкціями газових пальників. Ідентифікація конструктивних ознак пальників за їх класифікацією	2
4	Визначення коефіцієнта інжекції газового пальника методом хімічного аналізу	2
5	Визначення концентрації парникових газів при спалюванні палива. Робота з коефіцієнтами викидів.	2
	Усього	10

7.
8.
9.

10. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання екзамену за контрольними питаннями.

11. Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
Модуль 1		
1	Аналіз таблиць властивостей палив, характерних для паливно-енергетичного балансу України. Визначення характеристик палив, їх порівняння і аналіз	6
2	Розрахунок величини теплоти згорання для різних видів палив, а також для палив з різною вологістю. Аналіз впливу вологості палива на величину теплоти згорання.	6
3	Аналіз деревини, як виду палива. Збір даних по деревині різних порід. Визначення горючих характеристик деревини різних порід. Перерахунок теплофізичних характеристик деревини із масових показників у обємні.аналіз впливу щільності на горючі показники.	6
4	Аналіз складу різних видів вугілля згідно довідникової літератури. Визначення основних горючих характеристик різних видів вугілля. Порівняння, аналіз. Аналіз складу вугілля на наявність речовин, які можуть привести до утворення токсичних інгредієнтів продуктів згорання.	6
5	Аналіз складу горючих газів різних родовищ і різних за способом отримання. Визначення величини теплоти згорання таких газів. Порівняння і аналіз. Формулювання переваг газоподібного палива.	6
6	RDF a SRF паливо умови використання.	6
7	Визначення витрат дуттьового повітря для різних видів палива. Аналіз залежності витрат повітря від витрат палива і параметрів дуттьового повітря.	6
8	Розрахунок покомпонентного складу і обєму продуктів згорання для різних видів палива. Порівняння і аналіз.	6
9	Аналітичне визначення величин температур процесу горіння для різних видів палива. Оцінка впливу виду палива і коефіцієнту надлишку повітря на величину температури горіння.	6
10	Робота із довідниковими даними по ознайомленню із межами горіння різних видів палива. Аналіз функціональних залежностей меж горіння і спалахуванності від виду палива і умов загорання. Ознайомлення з поняттям критичний діаметр каналу.	6
11	Опрацювання лекційного матеріалу по темі швидкість розповсюдження полумя. Визначення величини нормальної швидкості горіння для різних видів палива Аналіз результатів.	6
12	Розрахунок величин швидкості проскоку і відриву для різних умов згорання. Порівняння результатів і їх аналіз	6
13	Сучасні конструкції стабілізаторів горіння. Ескізування видів стабілізаторів і вивчення принципів роботи стабілізаторів горіння.	6

14	Принципи роботи і конструкції пальників інфрачервоного горіння	6
15	Газове обладнання нагрівальних і термічних печей. Печі мало окислювального нагрівання металу.	6
1	**Разом**	**90**

12. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання не передбачено планом.

13. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, самостійної роботи, консультацій, практичні – при здійсненні студентами самостійної роботи.

Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення. Широко використовується метод активізації мислення студентів, наприклад метод "мозкового штурму".

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація, робота із приладами для визначення теплотехнічних характеристик горючих газів.

14. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів за результатами виконання самостійної роботи, проведення і перевірки письмових робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від рівня підготовки студентів і доводиться до їхнього відома на першому лекційному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці змістового модулю під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

15. Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру

Поточне тестування та самостійна і індивідуальна робота															Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1														Інд. завдання		
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	-	50	100
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	**A** – відмінно	**5** – відмінно
82 – 89	**B** – дуже добре	**4** – добре
74 – 81	**C** – добре	
64 – 73	**D** – задовільно	**3** – задовільно
60 – 63	**E** – достатньо	
35 – 59	**FX** – незадовільно з можливістю повторного складання	**2 –** незадовільно
0 – 34	**F** – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

– Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них 50 балів - при підсумковому контролі у вигляді екзамену; на поточний контроль відведено 50 балів, а 50 балів - на підсумковий контроль (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- робота на практичних, лабораторних заняттях (виконання практичних завдань, лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів .

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюються відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

16.

17. Методичне забезпечення

1. А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Паливо і теорія горіння»– Полтава: ПолтНТУ, 2022. – 55 с.
2. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

18. Рекомендована література

Базова

1. А.Г. Колієнко. Конспект лекцій з курсу Паливо і теорія горіння. – Полтава: Полт.НТУ, 2022,120 с.

2. Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. «Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом» навчальний посібник, К.,; Лагос, 2002.- 198с.
2. Ткаченко В.А., Скляренко О.М. Проектування газопостачання населених пунктів, житлових і громадських будинків. К., 2015, 114 с.

Допоміжна

1. А.Г. Колієнко. Спалювання палива і зменшення забруднення атмосфери. К.,2003,120 с.
2. Охримюк Б.Г. Газопостачання населених пунктів: навчальний посыбник/ Охримюк Б.Мацнєва Т.Рівне: НУВГП, 2012,242 с.
3.ТкаченкоВ.А. Проектування газопостачання промислових і комунальних підприємств.к., КНУБА , 2014,109 с.
4.Кодекс газорозподільних систем, затверджений Постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 30.09.2015 № 2494
5.Драганов, О.С. Бессараб, А.А. Долінський, В.О. Лазоренко, А.В. Міщенко, О.В. Шеліманова (за ред. Б. Х. Драганова). Теплотехніка. 2-е вид., перероб. і доп. — Київ: Фірма
«ІНКОС», 2015. — 400 с.
6.Маляренко В.А. Енергетичні установки. Харків. Видавництво САГА. 2018- 320 С.

19. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Паливо та теорія горіння» для студентів денної форми спеціальності 144 теплоенергетика / А.Г. Колієнко, – Полтава, 2022. – 13 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).
2. Репозитарій університету: http://reposit.pntu.edu.ua/.
3. Сторінка дистанційного курсу: https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id.