

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра двигунів та гібридних енергетичних установок
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок
(назва кафедри)

Сергій КРАВЧЕНКО
(підпис) (ініціали та прізвище)

« » 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ до спеціальності: Інженерія гібридних та електричних транспортних енергетичних установок. Ознайомча практика.

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 14 Електрична інженерія
(шифр і назва)

спеціальність 142 Енергетичне машинобудування
(шифр і назва)

освітня програма Гібридні та електричні транспортні енергетичні установки
(назва)

вид дисципліни профільна підготовка
(загальна підготовка / професійна підготовка/дисципліна вільного вибору)

форма навчання денна
(денна / заочна)

Харків – 2022 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Вступ до спеціальності: Гібридні та електричні транспортні енергетичні установки. Ознайомча практика.

(назва дисципліни)

Розробники:

доцент, к.т.н., доцент

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Олег ЛІНЬКОВ

(ініціали та прізвище)

доцент, к.т.н., доцент

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Сергій КРАВЧЕНКО

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри:

двигунів та гібридних енергетичних установок

(назва кафедри)

Протокол від « » 20 року №

Завідувач кафедри ДтаГЕУ

(назва кафедри)

(підпис)

Сергій КРАВЧЕНКО

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПБ Гаранта ОП	Підпис, дата
142 Енергетичне машинобудування	Оксана ЛИТВИНЕНКО	

Голова групи забезпечення

спеціальності _____ Пильов В.О.

(ПБ, підпис)

«__» _____ 20__ р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни "Вступ до спеціальності: Гібридні та електричні транспортні енергетичні установки. Ознайомча практика" започаткувати відомості про принцип дії теплових та електричних двигунів на прикладі їх історичного розвитку та вдосконалення, особливості основних механізмів і систем поршневих двигунів внутрішнього згорання, особливості схем гібридних силових установок та електроприводу, що сприяє сприйманню спеціальних дисциплін, які надають знання з теорії, методів проектування, виробництва та випробування двигунів.

Компетентності: ФК-1; ФК-2; ФК-3; ФК-4; ФК-5; ФК-6; ФК-7; ФК-8; ФК-9; ФКС-4-2; ФКС-4-3; ФКС-2-1.

Результати навчання: ПР-13; ПР-14; ПР-15; ПР-16; ПР-17; ПР-18; ПР-19; ПР-20; ПР-21; ПРС-4.1; ПРС-4.2; ПРС-4.3.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
	Конструкції енергетичних установок транспортних засобів
	Теорія двигунів внутрішнього згорання
	Хімотологія та нуль-вуглеводневі джерела живлення силових агрегатів транспортних засобів
	Транспортні засоби з двигунами та гібридними силовими установками
	Динаміка та міцність силових агрегатів транспортних засобів
	Експлуатація та ремонт силових агрегатів транспортних засобів
	Випробування силових агрегатів транспортних засобів

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	90/3	48	42	32		16	РЕ		Є	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 (%):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1	Л	1	Семестр 1. Змістовий модуль № 1. Організація навчання. Предмет і завдання курсу. Вступ. Галузі використання двигунів. Основні напрямки розвитку двигунів, як джерел енергії. Основні поняття, пов'язані з роботою теплових двигунів. Предмет і завдання курсу. Зв'язок курсу з іншими курсами навчальних дисциплін. Ознайомлення зі структурою навчального плану з спеціалізації двигуни та гібридні силові установки. Предмет і завдання курсу. Зв'язок курсу з іншими курсами учбових дисциплін. Ознайомлення зі структурою навчального плану з спеціалізації Двигуни та гібридні енергетичні установки транспортних засобів.	
1	Л	1	<u>Тема 1.</u> Вища професійна освіта в Україні та за кордоном. НТУ «ХП». Історія, сучасний стан та перспективи розвитку вищої професійної освіти. Перспективи розвитку сучасної науки і техніки. НТУ «ХП»: історія створення, структура, підрозділи. Характеристика спеціальностей і спеціалізацій кафедри.	
2	ПЗ	2	Проведення анкетування зі спеціальності.	
3	Л	1	<u>Тема 2.</u> Організація освітнього процесу в НТУ «ХП». Нормативна база навчального процесу НТУ «ХП». Рівні, ступені, стандарти та кваліфікації вищої освіти. Навчальний план, освітня програма. Наукова мобільність студентів, стажування та навчання за кордоном. Можливості що надаються студентам завдяки співпраці НТУ «ХП» з іншими установами.	
3	Л	1	<u>Тема 3.</u> Інформаційні та бібліотечні ресурси НТУ «ХП». Структура НТБ НТУ «ХП», система обслуговування та правила користування за єдиною картою читача. Довідково-пошуковий апарат бібліотеки. Алгоритм пошуку документів в алфавітному та систематичному каталогах. Електронні ресурси бібліотеки. Історія НТУ «ХП» на сторінках сайту НТБ. Керівні документи у бібліотечній справі. Інформаційні ресурси в галузі. Ресурси відкритого доступу. Поняття джерел, що підлягають реферуванню. Наукометричні бази даних.	
4	ПЗ	2	Індекс цитування. Авторські права. Плагіат. Офіційні сайти НТУ «ХП» як джерела інформації. Сайт інституту і кафедри.	

1	2	3	4	5
5	Л	1	<u>Тема 4.</u> Соціально-правовий захист студента. Порядок нарахування стипендій. Порядок надання медичних послуг. Пільги студента, студентський табір, палац студентів, палац спорту. Можливості студентів щодо реалізації власних освітніх, соціальних та науково-дослідних потреб. Органи студентського самоврядування. Профспілкова організація студентів і центр кар'єри.	
5	Л	1	<u>Тема 5.</u> Професійне становлення здобувача вищої освіти. Еволюція характеру і змісту інженерної діяльності. Типи професій. Види інженерної діяльності. Професійна придатність, профорієнтація і професійний відбір. Етапи професійного зростання. Місце та еволюція інженерної діяльності в техносфері. Сучасні вимоги до молодого фахівця, що пред'являє ринок праці. Змістовий модуль № 2. Історія створення та розвитку теплових та електричних двигунів	
6	Л	2	<u>Тема 6.</u> Перші парові установки. Винаходи Герона з Александрії. Історія зародження парових машин. Перші промислові парові машини. Універсальна парова машина Джеймса Уатта. Двигун Стірлінга.	1, 2
7	Л	2	<u>Тема 7.</u> Перші конструкції ДВЗ Двигун Ленуара. Поршневі двигуни зовнішнього згоряння. Двигуни Ніколаса Отто. Конструктивні особливості перших двигунів внутрішнього згоряння.	1, 2
8	Л	2	<u>Тема 8.</u> Подальший розвиток ДВЗ Подальше удосконалення чотиритактних двигунів. Винахід карбюратора. Двотактний двигун. Комбіновані двигуни. Конструктивні особливості перших двигунів внутрішнього згоряння.	1, 2
9	ПЗ	2	Видача завдання для реферативної роботи	
10	Л	2	<u>Тема 9.</u> Історія створення ДВЗ з самозапалюванням Історія створення ДВС із самозапалюванням від стиску (дизелів). Вдосконалення дизелів.	1, 2
11	Л	2	<u>Тема 10.</u> Короткі історичні зведення про створення парових і газових турбін, реактивних двигунів Парова турбіна Лавалю. Газові турбіни. Реактивні двигуни. Конструктивні особливості парових і газових турбін а також реактивних двигунів.	1, 2
12	Л	2	<u>Тема 11.</u> Історія створення електричного двигуна. Типи електричних двигунів та їх застосування. Історія створення електричних двигунів постійного струму та змінного струму. Конструктивні особливості електричних двигунів. Застосування електродвигунів.	3, 4
			Модульний контроль 1.	

1	2	3	4	5
			Змістовий модуль № 3. Принцип дії та особливості конструкції сучасних енергетичних установок	
13	Л	2	<u>Тема 12.</u> Типи електрифікованих транспортних засобів. Гібридні силові установки. Історія появи гібридних транспортних засобів. Схеми принципу роботи автомобілів з різними типами силових установок. Зарядження електрикою. Акумуляторні батареї. Керування електромобілем та гібридом. Рекуперація енергії.	3, 4
14	Л	2	<u>Тема 13.</u> Принцип дії та показники роботи поршневих двигунів Робочі цикли і способи їх здійснення. Показники й характеристики двигунів. Класифікація ДВЗ за їх основними показниками. Принципи регулювання потужності двигуна. Особливості визначення показників ДВЗ.	1, 2
15	ПЗ	2	Конструктивні особливості стендів для випробувань двигунів.	
16	Л	2	<u>Тема 14.</u> Палива, моторні масла та охолоджуючі рідини Рідкі палива: нафтові, спиртові, синтетичні. Газові палива – рідкі та стиснуті. Моторні мастила: мастильні якості, старіння масла, присадки до мастил, класифікація мастил. Охолоджуючі рідини. Основні показники моторних палив та мастил. Засоби їх вимірювання та контролю.	1-4
17, 18	Л	4	<u>Тема 15.</u> Конструкція основних механізмів та корпусних деталей, системи ДВЗ Кривошипно-шатунний механізм. Схеми та основні групи кривошипно-шатунних механізмів. Поршнева група. Шатунна група. Колінчастий вал. Противаги, гасителі крутильних коливань, маховики. Механізм газорозподілу. Корпусні деталі. Блоки, картери, блок-картери. Гільзи циліндрів. Кришки (головки) циліндрів. Циліндри й головки двигунів з повітряним охолодженням. Системи живлення двигунів з примусовим запаленням. Системи живлення паливом дизелів. Система запалення. Системи наддуву. Системи змашування та охолодження. Системи пуску. Системи впуску, випуску, утилізації тепла випускних газів. Автоматизація двигунів.	1, 2
19,20	ПЗ	4	Особливості конструкцій та систем ДВЗ.	
21	Л	2	<u>Тема 16.</u> Екологічність енергетичних установок. Шкідливі викиди теплових двигунів. Системи нейтралізації шкідливих викидів. Вплив на оточуюче середовище гібридних та електричних силових установок. Вимоги до сучасних енергетичних установок. Методи контролю шкідливих викидів.	1-4

1	2	3	4	5
22	Л	2	Тема 17. Особливості конструктивних рішень сучасних енергетичних установок. Напрями їх розвитку. Оцінювання рефератів.	1-4
23,24	ПЗ	4		
Разом (годин)		48	Модульний контроль 2.	

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	27
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	
4	Виконання індивідуального завдання: РЕ	15
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	42

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

РЕ

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Реферат "Нетрадиційні конструкції двигунів". Пропонуються наступні теми рефератів: <ul style="list-style-type: none"> • Вільно-поршневий двигун внутрішнього згорання • Двигун Аткинсона • Роторно-поршневий двигун • Роторно-лопастний двигун • Орбітальний двигун • Мікродвигуни внутрішнього згорання 	15

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

(надається опис методів навчання)

Використовуються словесні методи навчання (лекції, пояснення, інструктажі), наочні методи (ілюстрації, демонстрації).

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних робіт, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт. Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з індивідуальних завдань – за допомогою перевірки виконаних завдань.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку (з оцінкою).

Студент вважається допущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни за умови позитивного здавання тестів за темами та виконання реферату.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота (семестр 1)										Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	100
Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3									
T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	PE			
5	5	5	5	10	5	5	25			

T1, T2, ... – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник – К.: Арістей, 2004. – 476 с.
2	Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т. 1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин./ За ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004. – 384 с.
3	Tom Denton. Electric and Hybrid Vehicles / Routledge, 2020. – 222p. ISBN 0367273233, 9780367273231
4	Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles / Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Stefano Longo, Kambiz M. Ebrahimi // CRC Press Taylor & Francis Group, 2018. – 546p.

Допоміжна література

5	Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т. 1-6. / За ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004.
---	--

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Герон Александрийский и его изобретения
<https://www.youtube.com/watch?v=Em6mCdU0ykg>
2. Из истории научных открытий Рудольф Дизель и дизельный двигатель
<https://www.youtube.com/watch?v=JzU1-lrwDcQ>
3. Четырехтактный двигатель. Николаус Август Отто
<https://www.youtube.com/watch?v=d0AnQ2BtgvA>
4. Роберт Стірлінг і його двигун
<https://www.youtube.com/watch?v=4iR0fC3ROuU>
5. Электрические и гибридные автомобили в Украине и мире
<https://hevcars.com.ua>
6. Сайт кафедри
<http://web.kpi.kharkov.ua/diesel/vidannya/>
7. Репозитарій науково-технічної бібліотеки
<http://repository.kpi.kharkov.ua>