

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту інженерної
механіки та робототехніки

(назва інституту)



(підпис)

Леся ШКІЦА
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

08

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

СИЛОВІ УСТАНОВКИ

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень Перший (бакалаврський) рівень
(назва освітнього рівня)

Галузь знань 13 Механічна інженерія
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

Спеціалізація _____
(назва спеціалізації за наявності)

Освітня програма Підйомно-транспортні та будівельні машини і обладнання
(назва ОП)

Статус дисципліни обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

Мова викладання українська

2025 р.

Розробник(и):

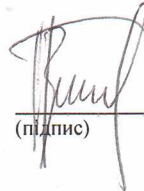
професор кафедри Технічної механіки
інженерної та комп'ютерної графіки, д.т.н, проф.
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)
yaroslav.hrydzhuk@nung.edu.ua



Ярослав ГРИДЖУК
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено на засіданні кафедри ТМіКГ
(назва кафедри)

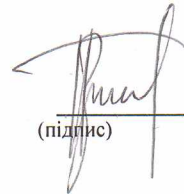
Протокол від «28» серпня 2025 року № 1.
Завідувач кафедри Технічної механіки
інженерної та комп'ютерної графіки, к.т.н, доц.
(назва кафедри)



Василь ПОПОВИЧ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

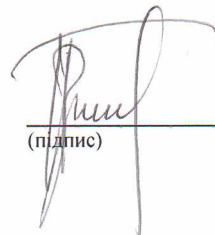
Узгоджено:

Завідувач кафедри Технічної механіки
інженерної та комп'ютерної графіки, к.т.н, доц.
(назва кафедри)



Василь ПОПОВИЧ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Гарант ОПП Підйомно-транспортні та
будівельні машини і обладнання, к.т.н, доц.
(назва ОПП)



Василь ПОПОВИЧ
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p>Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій щодо системи знань і вмінь і практичних навичок з аналізу конструкції і розрахунку механізмів, систем силових установок (СУ) підйомно-транспортних машин (ПТМ) та вантажопідйомних машин (ВПМ), які мають важливе значення при підготовці фахівців за спеціальністю Галузеве машинобудування.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі результати навчання через знання, уміння та навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розуміти конструкцію, принципи роботи окремих механізмів і вузлів СУ ПТМ і ВПМ і їх взаємодію в машині; - уміти розраховувати теплові, динамічні і статичні навантаження, кінематичні, динамічні і електричні параметри СУ ПТМ і ВПМ; - уміти використовувати теоретичні знання і методики при розрахунку механізмів і систем СУ, розраховувати їх основні експлуатаційні параметри; - знати конструкцію, область застосування і вміти виконувати проектний і перевірний розрахунки основних вузлів і механізмів СУ ПТМ і ВПМ.
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	<p>https://dn.nung.edu.ua/enrol/index.php?id=803</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)</p>	<p>Основи електроніки, Теоретична механіка, Теорія механізмів і машин, Деталі машин та основи конструювання, Механіка рідин і газів, Розрахунок і конструювання ВПМ</p>
<p>Постреквізити</p>	<p>Експлуатація та обслуговування ПТБМ, Будівельні машини та обладнання, Машини для виготовлення будівельних матеріалів</p>
<p>Результати навчання</p>	<p>РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.</p> <p>РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.</p> <p>РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.</p> <p>РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.</p> <p>РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.</p> <p>РН15. Здатність демонструвати розуміння і вміння застосовувати методи конструювання типових вузлів та механізмів підйомно-транспортних машин і обладнання відповідно до поставленого завдання, розраховувати елементи вантажопідйомних машин та машин безперервного транспорту та проектувати машину в цілому.</p> <p>РН16. Уміння визначати зовнішні чинники та тип рухомого складу для забезпечення продуктивності використання</p>

	обладнання та збільшення терміну експлуатації.
Компетентності	<p><u>Загальні:</u></p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.</p> <p>ЗК9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</p> <p>ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК11. Здатність працювати в команді..</p> <p><u>Спеціальні (фахові):</u></p> <p>ФК12. Здатність розуміти конструкцію, принципи роботи, а також проводити розрахунки підйомно-транспортних та будівельних машин і обладнання; виконувати вибір гідро – та пневмообладнання, силових установок, вантажозахватних пристроїв, та технологічного оснащення відповідно до поставленої задачі.</p>
Підсумковий контроль, форма	Залік
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Комунікативні; логічного мислення; комплексного підходу до вирішення проблем; лідерських якостей; здатності приймати рішення в нестандартних умовах; самодисципліни й самоконтролю; бажання вчитися та постійно розвиватися тощо.

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) Політика щодо відвідування занять і поведінки на них

Відвідування та поведінка студентів на заняттях регулюється «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68), іншими положеннями ІФНТУНГ та наказами ректора з якими можна ознайомитись за посиланням: <https://rb.gy/6iuan>.

Студент зобов'язаний дотримуватись на заняттях загальноприйнятих правил поведінки і своїми діями не перешкоджати навчальному процесу. У разі порушення поведінки здобувач відстороняється від заняття.



2) Політика щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти під час навчання в університеті зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського



національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73) <https://rb.gy/63ol7>.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Усі поточні та підсумкові контрольні заходи студент повинен виконувати самостійно. У разі виявлення плагиату чи недотримання вимог академічної доброчесності робота не зараховується та видається новий варіант завдання на її виконання.

3) Політика щодо оцінювання

Оцінювання поточного та семестрового контролю знань здобувачів відбувається згідно норм чинного положення «Про систему проведення поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів» від 28 вересня 2009 року з яким можна ознайомитись за посиланням <https://rb.gy/qw9a6>.

Згідно положення в університеті запроваджена накопичувальна система оцінки знань студентів. Оцінки студент накопичує шляхом складання контрольних заходів на практичних заняттях та колоквиуму. Робочою програмою не передбачено обов'язкового виконання елементів навчальної дисципліни без успішної здачі яких студент не допускається до семестрового контролю.



4) Політика щодо кінцевих термінів (дедлайнів) і перескладання

Календарні терміни навчання, залікової та іспитової сесії на кожний навчальний рік згідно п. 2.7. «Тимчасового положення про організацію освітнього процесу у Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» встановлюються у графіку навчального процесу, що вводиться в дію наказом ректора перед навчальним роком. З діючими графіками навчального процесу можна ознайомитись за адресою: <https://rb.gy/m0ry6>.

Усі контрольні заходи виконуються та перескладаються до початку залікової сесії. Перескладання заліків відбувається в терміни, що визначаються наказом ректора або в окремих випадках директора навчального інституту.



5) Політика щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)

Отримання неформальної освіти із дисципліни «Механіка машин» не передбачено.

6) Політика, щодо оскарження результатів контрольних заходів

На вимогу здобувача викладач надає перевірений ним виконаний здобувачем контрольний захід із відповідними помітками щодо правильності виконання завдань та їх оцінкою. Пред'явлення контрольних заходів інших здобувачів освіти з метою порівняння або інших дій здобувачам освіти не передбачено. У разі виникнення заперечень, щодо порядку оцінювання контрольних заходів, здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://rb.gy/bc9k2>.



7) Політика щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного,



спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://rb.gy/sxhsy7>

8) Політика опитування здобувачів щодо якості курсу/проведених занять

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти анонімне опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://rb.gy/nrdy4>.



9) Політика використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися базових принципів використання інструментів генеративного штучного інтелекту відповідно до Положення про загальні політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету від 15.03.2024 року № 82. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://rb.gy/1ns966>



3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “Силові установки”

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни “Силові установки” згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної форми навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни “Силові установки”

Найменування показників	Всього	Розподіл по семестрах
		6 семестр
Кількість кредитів ECTS	6	6
Загальний обсяг часу, год	180	180
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	180	180
лекційні заняття	36	36
семінарські заняття	-	-
практичні заняття	36	36
лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота год.	108	108
Форма семестрового контролю	Залік	

3.2 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни “Силові установки” характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
1	2	3	4
М1	Силові установки	36	
ЗМ1	Вступ	2	
Т 1.1	Загальні відомості про силові установки ПТМ	1	1, 2

T1.2	Основні поняття, класифікація, будова, особливості роботи промислових силових установок ПТМ	1	1,2
ЗМ2	Двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ)	18	
T2.1	Будова та принцип роботи ДВЗ із зовнішнім та внутрішнім сумішоутворенням	2	1, 2, 8-11, 14
T2.2	Будова та принцип роботи КШМ і ГРМ двотактних і чотиритактних ДВЗ	2	1, 2, 8-11, 14
T2.3	Будова та принцип роботи систем живлення, мащення та охолодження ДВЗ	2	1, 2, 8-11, 14
T2.4	Робочий цикл поршневого двигуна внутрішнього згорання. Такти робочого циклу.	2	1, 2, 8-11, 14
T2.5	Термодинамічні параметри робочого циклу ДВЗ. Індикаторна діаграма ДВЗ із зовнішнім та внутрішнім сумішоутворенням.	2	1, 2, 3, 8-11,
T2.6	Тепловий баланс ДВЗ. Рівняння теплового балансу ДВЗ та його параметри.	2	1, 2, 3, 8-11
T2.7	Зовнішня швидкісна характеристика та навантажувальна характеристики ДВЗ.	2	1, 2, 3, 4, 8-11
T2.8	Кінематичний та динамічний розрахунок ДВЗ. Визначення сил та моментів, що діють на ланки КШМ впродовж робочого циклу.	2	1, 2, 3, 4
КЛ	Підсумкове заняття ЗМ1, ЗМ2	2	
ЗМ3	Електричні двигуни (ЕД)	16	
T3.1	Основи електропривода. Поняття, основні види електроприводів (ЕП) та електродвигунів (ЕД). Види електричних схем та механіка електропривода.	2	1, 2, 5, 6, 7
T3.2	Електричні апарати загального призначення. Пускорегулювальні, захисні, комутаційні, багатофункціональні апарати.	2	1, 2, 5, 6, 7
T3.3	Аналіз режиму роботи. Вибір ЕД для ЕП робочих технологічних машин та ПТМ.	2	1, 2, 5, 6, 7
T3.4	Робота ЕП та ЕД ПТМ у перехідних і усталених режимах. Електричні схеми керування.	2	1, 2, 5, 6, 7
T3.5	Робота ЕП та ЕД для переміщення рідин і газів. Електричні схеми керування.	2	1, 2, 5, 6, 7
T3.6	ЕП і ЕД робочих машин із великими інерційними моментами.	2	1, 2, 5, 6, 7
T3.7	ЕП і ЕД робочих технологічних машин для суміжних хімічної і нафтогазової промисловості.	2	1, 2, 5, 6, 7
КЛ	Підсумкове заняття ЗМ3	2	
	Всього годин за семестр:	36	

3.3 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни “Силові установки” наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
1	2	3	4
ЗМ1	Вступ		
П1.1	Аналіз застосування ДВЗ та ЕД для роботи ПТМ. Аналіз передач і навантажень та крутних моментів.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19
ЗМ2	Двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ)	18	
П2.1	Будова та принцип роботи бензинових (газових) та дизельних ДВЗ. Особливості здійснення робочих циклів ДВЗ із зовнішнім та внутрішнім сумішоутворенням.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19
П2.2	Аналіз конструкції та принципу роботи КШМ і ГРМ двотактних і чотиритактних ДВЗ. Особливості здійснення робочих циклів двотактних і чотиритактних ДВЗ.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19
П2.3	Аналіз конструкції та роботи систем живлення бензинових і дизельних ДВЗ. Аналіз конструкції та роботи систем мащення. Аналіз конструкції та роботи повітряних та рідинних систем охолодження.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19
П2.4	Розрахунок процесів впуску свіжого заряду, стиску робочої суміші, згорання і розширення продуктів згорання та випуску відпрацьованих газів.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19
П2.5	Розрахунок термодинамічних параметрів робочого циклу ДВЗ. Побудова індикаторних діаграм ДВЗ із зовнішнім та внутрішнім сумішоутворенням.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19
П2.6	Складання рівняння теплового балансу. Розрахунок параметрів теплового балансу ДВЗ. Аналіз теплової напруженості деталей КШМ і ГРМ ДВЗ.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19
П2.7	Розрахунок параметрів зовнішньої швидкісної та навантажувальної характеристик ДВЗ. Побудова зовнішньої швидкісної характеристики ДВЗ.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19
П2.8	Розрахунок кінематичних параметрів ланок КШМ. Розрахунок сил та моментів, що діють на ланки КШМ впродовж робочого циклу. Побудова діаграм руху поршня та сил і моментів в КШМ.	2	1, 2, 8-11, 14, 15, 18-19

КЗ	Підсумкове заняття	2	
ЗМЗ	Електричні двигуни (ЕД)	16	
ПЗ.1	Аналіз роботи електропривода. Приведення моментів і сил. Механічні характеристики робочих машин. Механічні характеристики електродвигунів. Умови роботи електропривода в усталеному режимі. Рівняння руху електропривода.	2	5, 6, 7, 16, 17, 11, 12, 20-22
ПЗ.2	Аналіз роботи обладнання. Контактори. Реле проміжні. Реле часу. Реле теплові. Реле струму. Реле напруги. Вимикачі кінцеві. Рубильники. Вимикачі пакетні. Тумблери. Вимикачі автоматичні. Вимикачі диференційні. Пускачі магнітні.	2	5, 6, 7, 16, 17, 11, 12, 20-22
ПЗ.3	Вибір асинхронних ЕД з короткозамкненим та фазним ротором; синхронні ЕД та ЕД постійного струму. Вибір номінальної напруги. Вибір номінальної швидкості. Методи розрахунку необхідної потужності ЕД.	2	5, 6, 7, 16, 17, 11, 12, 20-22
ПЗ.4	Параметри пуску електропривода. Параметри гальмування електропривода. Регулювання швидкості електропривода. Реверс електропривода. Робота електропривода з постійною швидкістю	2	5, 6, 7, 16, 17, 11, 12, 20-22
ПЗ.5	Електричні схеми керування роботою робочих машин для переміщення рідин і газів. ЕД та електричні апарати для автоматичного керування роботою компресорів і насосів.	2	5, 6, 7, 16, 17, 11, 12, 20-22
ПЗ.6	Розрахунок параметрів пуску, гальмування та реверсу ЕД електроприводу робочих машин із великими інерційними моментами. Електропривод з обмежувальною розгінною гідродинамічною муфтою.	2	5, 6, 7, 16, 17, 11, 12, 20-22
ПЗ.7	Вибір та розрахунок складових частин електропривода обладнання для виготовлення будівельних матеріалів. Електрична схема керування роботою електропривода центрифуги. Електрична схема керування роботою електропривода цементного млина.	2	5, 6, 7, 16, 17, 11, 12, 20-22
КЗ	Підсумкове заняття	2	
	Всього годин за семестр:	36	

3.4 Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах навчальної дисципліни “Силові установки” наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Зміст самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Обсяг годин
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	18
Підготовка до практичних занять	16
Підготовка до поточних контрольних заходів	38
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	36
Всього годин за семестр	108

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви змістовних модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література
ЗМ1	Вступ	2	
T 1.2	Аналіз конструкції та принципу роботи парових машин	2	1, 2
ЗМ2	Двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ)	18	
T 2.1	Аналіз конструкції та принципу роботи та застосування парових та газових турбін	2	1, 2, 8 – 11, 14, 15
T2.2	Розрахунок параметрів роботи відцентрових нагнітачів (турбокомпресорів) ДВЗ	4	1, 2, 8 – 11, 14, 15
T2.3	Розрахунки параметрів роботи систем живлення бензинових і дизельних ДВЗ.	4	1, 2, 8 – 11, 14, 15
T2.4	Розрахунок параметрів роботи системи мащення ДВЗ з мокрим картером.	4	1, 2, 8 – 11, 14, 15
T2.5	Розрахунок параметрів роботи повітряних та рідинних системи охолодження ДВЗ.	4	1, 2, 8 – 11, 14, 15
ЗМ3	Електричні двигуни (ЕД)	16	
T3.1	Розв’язок рівняння руху електропривода для різних електричних схем.	2	5, - 7, 12, 13, 16, 17
T3.3	Спрощений розрахунок обмоток ротора та статора асинхронних та синхронних ЕД.	4	5, - 7, 12, 13, 16, 17
T3.4	Аналіз будови та принцип роботи кнопкових постів керування. Будова та робота магнітних пускачів.	2	5, - 7, 12, 13, 16, 17
T3.5	Керування роботою насоса з використанням поплавкового реле рівня рідини	3	5, - 7, 12, 13, 16, 17
T3.6	Керування роботою насоса з використанням електродного реле рівня рідин	3	5, - 7, 12, 13, 16, 17
T3.7	Керування роботою компресорної установки з використанням електроконтактних манометрів	2	5, - 7, 12, 13, 16, 17
	Всього годин за семестр:	36	

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Калязін Ю. В. Машинознавство. Частина II: Енергетичні машини: навчальний посібник. Полтава: Астроя, 2022. 192 с.
2. Транспортні енергетичні установки: навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін, А. Ю. Сосик, А. В. Щербина. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 264 с.
3. Шинкарик М. М., Кравець О. І. Основи теплотехніки: навч. посібник. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2024. 132 с.
4. Анісімов В. Ф., Дмитрієва А. В., Севостьянов С. М. Тепловий та динамічний розрахунок автомобільних двигунів: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2008. 125 с.
5. Василега П. О. Електротехнологічні установки: навчальний посібник / П. О. Василега. – Суми : Видавництво СумДУ, 2010. 548 с.
6. Василега П. О. Електропривод робочих машин: підручник. Суми : Сумський державний університет, 2022. 290 с.
7. Кінаш А. Т. Електротехніка. Електричні машини: навч. посібник. Миколаїв : УДМТУ, 2003. 152 с.

4.2 Додаткова література

8. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т.1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України, проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004. 493с.
9. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т.2. Доводка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004. 367с.
10. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т.3. Комп'ютерні системи керування ДВЗ. / За редакцією А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004. 429с.
11. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т.5. Екологізація ДВЗ. – Підручник для студентів ВНЗ, що навчаються за 14 напрямом «Інженерна механіка» / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавничий центр НТУ «ХПІ», 2004. 468с.
12. Осташевський М. О., Юр'єва О. Ю. Електричні машини і трансформатори : навч. посібник / за ред. В. І. Мілих. Київ : Каравела, 2018. 452 с.
13. Півняк Г. Г., Шкрабець Ф. П., Довгань В. П. Електричні машини: навч. посібник. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2003. 331с.
14. Kirkpatrick A. T. Internal Combustion Engines : Applied Thermosciences. 4th ed. John Wiley & Sons Ltd, 2021. 629 p. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119454564>

15. Taylor C. F. The Internal-Combustion Engine in Theory and Practice. Vol. I : Thermodynamics, Fluid Flow, Performance. 2nd ed., rev. Cambridge, Mass. ; London : The MIT Press, 1985. 588 p. [https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/ADVANCED ENGINE TECHNOLOGY AND PERFORMANCE/The Internal-Combustion Engine in Theory and Practice. Vol. I Thermodynamics, Fluid Flow, Performance \(PDFDrive \).pdf](https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/ADVANCED_ENGINE_TECHNOLOGY_AND_PERFORMANCE/The%20Internal-Combustion%20Engine%20in%20Theory%20and%20Practice.%20Vol.%20I%20Thermodynamics,%20Fluid%20Flow,%20Performance%20(PDFDrive).pdf)

16. Hughes A. Electric Motors and Drives : Fundamentals, Types and Applications. 3rd ed. Oxford : Newnes, 2006. 410 p. [https://www.emic-bg.org/files/Electric Motors Drives.pdf](https://www.emic-bg.org/files/Electric_Motors_Drives.pdf)

17. Bimbhra P. S. Electrical Machinery. 7th ed. New Delhi : Khanna Publishers, 1995. 339p.

[https://www.academia.edu/37838963/Electrical Machinery by Dr P S Bimbhra](https://www.academia.edu/37838963/Electrical_Machinery_by_Dr_P_S_Bimbhra)

4.3 Література та методичне забезпечення для практичних занять

18. Автомобільні двигуни: методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / уклад.: О. М. Маковкін, О. В. Диха, О. П. Бабак. Хмельницький : ХНУ, 2019. 46 с.

19. Автомобільні двигуни : методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "автомобільні двигуни" для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / уклад.: О. М. Маковкін, О. В. Диха, О. П. Бабак. Хмельницький : ХНУ, 2019. 46 с.

20. Розрахунок параметрів та характеристик електричних машин : методичні вказівки до розрахункового завдання з курсу «Електричні машини» для студентів електротехнічних спеціальностей всіх форм навчання / уклад.: В. І. Мілих, Н. В. Полякова ; за ред. В. І. Мілих. Харків : НТУ «ХПІ», 2013. 51 с.

21. Розводюк М. П., Левицький С. М., Бомбик В. С. Розрахунок і конструювання трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором. Курсове проектування: навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2018. 135 с.

22. Глущенко О. В. Збірник завдань із предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки» для учнів проф.-тех. навч. закладів. Запоріжжя : Просвіта, 2014. 146 с.

5 ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах дисципліни “Силові установки” наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
РН 1 РН 4 РН 5 РН 6 РН 8 РН 15 РН 16	МН 1.1 – лекція МН 1.2 - розповідь-пояснення МН 1.3 - бесіда МН 2.1 – ілюстрування МН 2.4 – мультимедійні методи МН 3.4 – практичні роботи МН 11 - конкретизація МН 18 – методи самостійної роботи вдома МН 19 - робота під керівництвом викладача	МФО 4 – поточний контроль МФО 6 – письмовий контроль МФО 8 – тестовий контроль

Шифри програмного результату навчання запозичені з ОПП, а їх зміст наведений в першому розділі даної програми.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за змістовними модулями ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 7.

Таблиця 7 – Схема нарахування балів під час оцінювання знань студентів із дисципліни “Силові установки”

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістовних модулів: ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3 (МФО 4)	30
Контроль засвоєння практичних знань змістовних модулів ЗМ 2 (МФО 4, МФО 6 (2*10))	20
ЗМ 3 (МФО 4, МФО 6 (2*10))	20
Індивідуальні завдання (розрахунково-графічні роботи, РГР) (МФО 6 (6*5))	30
Всього балів за семестр	100

Остаточне оцінювання (залік) з дисципліни проводиться відповідно до вимог чинного Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів». За умови виконання усіх видів робіт, передбачених навчальним планом та програмою і підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримано 35 балів за шкалою ECTS), здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни у формі заліку. Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 8.

Таблиця 8 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

	навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	
--	---	--

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 9).

Таблиця 9 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7 ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

В умовах очного навчання викладачем використовується обладнання для мультимедійних презентацій: мультимедійний проектор, екран проекційний, ноутбук. Вимоги до здобувачів освіти щодо наявності обладнання відсутні.

В умовах навчання з використанням дистанційних технологій необхідна наявність ноутбука, персонального комп'ютера або мобільного пристрою (телефон, планшет) з підключенням до мережі інтернет, відеокамерою і мікрофоном. Навчальні заняття з дисципліни проводяться з використанням платформи Google Meet та Zoom.