

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА
ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теоретична фізика

(назва навчальної дисципліни)

освітній ступінь бакалавр
(назва освітнього ступеня)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта
(код і назва спеціальності)

предметна спеціальність 014.15 Природничі науки
(код і назва спеціальності)

освітня програма Середня освіта: природничі науки

тип дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / вибіркова / факультативна)

ПОГОДЖЕНО:


Гарант освітньо-професійної програми



О.В. Федорова
(підпис, ініціали, прізвище)

РЕКОМЕНДОВАНО:

кафедрою технологічної освіти та природничих наук

протокол № 1 від 29 серпня 2023р
Завідувач кафедри  О.В. Федорова
(підпис, ініціали, прізвище)

ПОГОДЖЕНО:

Голова ради з якості вищої освіти факультету управління, адміністрування та інформаційної діяльності



Л.В. Драгієва
(підпис, ініціали, прізвище)

Розробники програми:

Федорова О.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри технологічної освіти та природничих наук ІДГУ

Рецензенти програми:

Букатова О.М., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти та природничих наук ІДГУ

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів: 4	Лекції:	
	22	6
Модулів: 3	Практичні заняття:	
Загальна кількість годин: 120	24	6
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом: 4-й	Лабораторні заняття:	
	-	-
Семестр: 8-й	Семінарські заняття:	
	-	-
Тижневе навантаження (год.):	Консультації:	
- аудиторне: 3,43	2	-
- самостійна робота: 5,29	Індивідуальні заняття:	
Форма підсумкового контролю: екзамен	-	-
Мова навчання: українська	Самостійна робота:	
	72	108

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення навчальної дисципліни: рівновага та механічний рух матеріальної точки та механічної системи; рідини, їх властивості та застосування; робочі тіла (гази, пари), їх властивості та застосування.

Метою вивчення дисципліни є: вивчення основних законів рівноваги та механічного руху матеріальної точки, механічної системи та рідини, розробка методів щодо застосування цих законів під час рішення різних прикладних задач; формування системи знань щодо визначення параметрів стану термодинамічних процесів та їх практичного застосування.

Передумови для вивчення дисципліни – базові знання з дисциплін «Загальна фізика», «Хімія», «Природничий практикум».

Міждисциплінарні зв'язки: «Загальна фізика», «Вища математика», «Хімія», «Природничий практикум», «Охорона праці».

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта: природничі науки».

Інформація про компетентності та відповідні їм програмні результати навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК10.	Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.	ПРН 1.	Знати біологічну та хімічну термінологію та сучасну номенклатуру; демонструвати знання та розуміння основ загальної та теоретичної фізики.
ЗК11.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПРН 24.	Бути здатним вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності здобуті під час навчання компетентності; усвідомлювати соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності.
		ПРН 17	Уміти знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед, за допомогою інформаційних технологій.
Фахові компетентності (ФК)			
ФК1.	Здатність оперувати поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями біології; користуватися символікою і сучасною термінологією хімічної мови; використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань в умовах Нової української школи.	ПРН 2	Знати та розуміти основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки, хімічних та фізичних наук.
ФК2.	Володіти математичним апаратом фізики.	ПРН 11, ПРН 14	Аналізувати фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів. Користуватися математичним апаратом фізики, математичними та числовими методами, які часто використовуються у фізиці.

ФК3.	Здатність характеризувати досягнення біологічної науки та її роль у житті суспільства для цілей збереження біорізноманіття; досягнення хімічної технології та сучасний стан хімічної промисловості, їх роль у суспільстві; досягнення фізичної науки та її роль у житті суспільства.	ПРН 9.	Знати основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінету фізики, лабораторій біології та хімії.
		ПРН 22	Володіти інформаційно – комунікаційними технологіями навчання і застосовувати їх у навчальному процесі з біології, фізики та хімії; самостійно вивчати нові питання біології, фізики, хімії за різноманітними інформаційними джерелами.
ФК17.	Забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у навчально – виховному процесі та позаурочній діяльності.	ПРН 25.	Відповідально ставитись до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності

Матриця відповідності компетентностей результатам навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Результати навчання			
	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та відповідальність
ЗК10.	ПРН 1			
ЗК11.		ПРН 17		ПРН 24
ФК1.	ПРН 2			
ФК 2.		ПРН 11, ПРН 14		
ФК 3.	ПРН 9	ПРН 22		
ФК 17.				ПРН 25

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)							Кількість годин (заочна форма навчання)						
		Аудиторні	Лекції	Семинарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Семинарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота
Модуль 1. Теоретична механіка															
1.1	Статика	4	2	2	-	-	-	6	2	2	-	-	-	-	9
1.2	Кінематика	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	9
1.3	Динаміка	4	2	2	-	-	-	6	2	-	2	-	-	-	9
Модуль 2. Гідравліка															
2.1	Рідини та їх фізичні властивості	4	2	2	-	-	-	6	2	2	-	-	-	-	9
2.2	Гідростатика	4	2	2	-	-	-	6	2	-	2	-	-	-	9
2.3	Кінематика рідини	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	9
2.4	Динаміка рідини	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	9
2.5	Теорії	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	9

	турбулентності														
Модуль 3. Теплотехніка															
3.1	Теоретичні основи теплотехніки	4	2	2	-	-	-	6	2	2	-	-	-	-	9
3.2	Перший закон термодинаміки та аналіз термодинамічних процесів	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	9
3.3	Другий закон термодинаміки. Аналіз кругових процесів	4	2	2	-	-	-	6	2	-	2	-	-	-	9
3.4	Паливо та процеси горіння	4	-	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-	9
Проміжний контроль		+													
Підсумковий контроль (для екзаменів)		+													
Разом:		48	22	24	-	2	-	72	12	6	6	-	-	-	108

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

Модуль 1. Теоретична механіка

Тема 1. Статика

Предмет і задачі теоретичної механіки. Предмет статички, поняття сили. Основні визначення статички. Основні аксіоми статички. В'язи та реакції в'язів.

Геометричний метод складання сил, що збігаються. Аналітичний метод визначення головного вектора. Умови рівноваги системи сил, що збігаються. Теорема про рівновагу трьох непаралельних сил. Проекції вектора на ось та площину. Умови рівноваги системи сил, що збігаються. Порядок розв'язку задач про рівновагу системи сил. Що збігаються. Порядок розв'язку задач про рівновагу системи сил, що збігаються.

Теорія пар сил

Теореми про еквівалентність пар. Момент пари, як вектор. Додавання пар. Умови рівноваги системи пар.

Система сил, довільно розташованих на площині

Момент пари і момент сили відносно точки як алгебраїчні величини. Обчислення головного вектора та головного моменту довільної плоскої системи сил. Випадок, коли плоска система сил зводиться до однієї пари. Випадок, коли плоска система сил зводиться до рівнодіючої. Теорема Варіньона про момент рівнодіючої.

Тема 1.2 Кінематика

Кінематика матеріальної точки

Предмет і основні поняття кінематики. Способи завдання руху матеріальної точки. Визначення швидкості та прискорення точки при завданні її руху векторним способом. Визначення швидкості та прискорення точки при завданні її руху координатним способом. Визначення швидкості та прискорення точки при завданні її руху природним способом.

Види руху твердого тіла

Поступовий рух твердого тіла. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Траєкторії, швидкості та прискорення точок тіла, що обертаються. Приватні випадки обертального руху. Плоско-паралельний рух твердого тіла.

Складний рух

Абсолютний, відносний та переносний рух. Теореми про складання швидкостей та прискорень. Причини виникнення прискорення Коріоліса, його визначення.

Тема 1.3. Динаміка

Динаміка матеріальної точки

Предмет динаміки та її основні задачі. Основні закони динаміки. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки в декартових координатах. Природні рівняння руху матеріальної точки. Рішення першої основної задачі динаміки точки. Інтегрування диференціальних рівнянь руху матеріальної точки в простих випадках. Послідовність рівняння другої задачі динаміки.

Динаміка механічної системи

Механічна система. Класифікація сил, що діють на систему. Центр мас системи. Теорема про рух центру мас системи. Наслідки з теореми про рух центру мас системи. Момент інерції тіла відносно осі. Метод кінематики. Визначення сил інерції та моментів сил інерції у різних випадках руху твердого тіла. Можливі переміщення системи. Число ступенів волі. Ідеальні зв'язки. Загальне рівняння динаміки.

Модуль 2. Гідравліка

Тема 2.1. Рідини та їх фізичні властивості.

Фізична природа рідини. Гіпотеза суцільності. Щільність рідини. Сили, що діють у спокійній рідині та рідині, що рухається. Стисливість рідини. Температурне розширення. В'язкість рідини. Поверхневий натяг.

Тема 2.2. Гідростатика

Напружений стан спокійної рідини. Гідростатичний тиск. Диференційні рівняння рівноваги рідини. Поверхні рівного тиску. Основне рівняння гідростатики. Надмірний та вакууметричний тиск. Закон Паскаля. Сполучені судини. Закон Архімеда. Умови плавання тіл.

Тема 2.3. Кінематика рідини

Основні поняття про рух рідини. Рівняння руху рідини. Прискорення рідкої частинки. Потoki рідини. Основні характеристики потоків. Рівняння нерозривності рідини.

Тема 2.4. Динаміка рідини.

Напружений стан нев'язкої рідини, що рухається. Види напружень. Види напружень. Диференціальні рівняння руху нев'язкої рідини. Рівняння Бернуллі. Натиск, його види.

Напруження у в'язкій рідині, що рухається. Рівняння руху в'язкої рідини в напруженнях. Співвідношення між напруженням та швидкостями деформацій у в'язкій рідині, що рухається. Рівняння Нав'є – Стокса. Рівняння Бернуллі щодо потоку в'язкої рідини. Енергетичний та фізичний зміст рівняння Бернуллі. Втрати. Їх види.

Тема 2.5. Теорії турбулентності.

Режими руху рідини. Число Рейнольдса. Теорія турбулентності Л. Прандтля. Теорія турбулентності Буссінеска. Теорія турбулентності Міліонщикова. Теорія турбулентності Колмагорова.

Модуль 3. Теплотехніка

Тема 3.1. Теоретичні основи теплотехніки

Технічна термодинаміка. Термодинамічна система. Термодинамічний стан та термодинамічний процес. Термічні параметри стану. Рівняння стану. Рівняння стану для суміші ідеальних газів. Робота та теплота в термодинамічному процесі. Теплоємність. Калоричні параметри стану.

Тема 3.2. Перший закон термодинаміки та аналіз термодинамічних процесів

Закон збереження та перетворення енергії. Перший закон термодинаміки. Аналіз термодинамічних процесів ідеального газу. Ізобарний процес. Ізохорний процес. Ізотермічний процес. Адіабатний процес. Політропний процес.

Тема 3.3. Другий закон термодинаміки. Аналіз кругових процесів.

Сутність та формулювання другого закону. Цикл Карно. Математичний вираз другого закону термодинаміки. Принцип зростання ентропії. Роботоздатність. Ексергія. Ексергетичний коефіцієнт корисної дії. Особливості застосування другого закону термодинаміки для зворотніх та незворотніх процесів, для замкнених та розімкнених процесів.

Тема 3.4. Паливо та процеси горіння.

Види палива. Характеристика палива. Особливості горіння палива. Особливості горіння палива в дифузійній та проміжній областях. Схеми реакцій горіння.

5.2. Тематика практичних занять.

1. Статика. Система сил, що збігаються. Теорія пар сил.
2. Кінематика матеріальної точки.
3. Динаміка матеріальної точки. Динаміка системи.
4. Рідини та їх фізичні властивості.
2. Гідростатика.
6. Кінематика рідини.
7. Динаміка нев'язкої рідини.
8. Динаміка в'язкої рідини.
9. Теорії турбулентності.
10. Теоретичні основи теплотехніки.
11. Перший закон термодинаміки та аналіз термодинамічних процесів.
12. Другий закон термодинаміки. Аналіз кругових процесів.
13. Паливо та процеси горіння.

5.3. Організація самостійної роботи студентів.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		Д.ф.н.	З.ф.н.	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	6	22	Конспект лекцій
2.	Підготовка до практичних занять	10	11	Відповіді на практичних заняттях
3.	Підготовка до підсумкового (екзаменаційного) контролю	30	30	Відповіді на екзамені
4.	Робота з інтернет - ресурсами	3	3	Індивідуальні навчально – дослідні завдання

5.	Виконання розрахунково – графічної роботи	10	20	Індивідуальні навчально – дослідні завдання
6.	Участь у науково – дослідній роботі (виступ з доповіддю на студентській конференції)	2	4	Доповіді на конференції
7.	Підготовка до модульного (проміжного) контролю	4	4	Модульна контрольна робота
8.	Розв’язування задач	7	14	Письмові самостійні роботи
	Разом	72	108	

Тематика індивідуальних завдань

Для студентів освітнього ступеня «бакалавр» з дисципліни передбачено індивідуальні завдання навчально – дослідного характеру, а саме виконання розрахункового – графічних завдань.

Розрахунково – графічні роботи – це індивідуальні завдання, які передбачають вирішення конкретної практичної навчальної задачі з використанням відомого, а також самостійно вивченого теоретичного матеріалу.

Основну частину розрахунково-графічної роботи з дисципліни складають розрахунки головного вектора та головного моменту системи сил, що здійснюються та довільної плоскої системи сил і моментів сил і моментів пар, а також складання відповідних креслень з визначенням цих силових факторів, розрахунки фізичних характеристик рідини, кінематичних характеристик потоків, гідростатичного тиску та натисків різних типів, режимів руху рідини, розрахунки термодинамічних параметрів стану ідеального і реального газів, параметрів сумішей газів, кількості теплоти та роботи в процесах з ідеальним газом, параметрів основних термодинамічних процесів ідеального газу.

Крім того, завдання передбачає розрахунки швидкостей, прискорень та інших кінематичних характеристик точки, твердого тіла рідини та газу з побудовою відповідних векторних схем.

Одними з важливих задач ІНДЗ є розв’язання диференціальних та природних рівнянь руху точки та твердого тіла з метою визначення сил, що діють на точку або систему.

6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

6.1. *Форми поточного контролю.* Усна або письмова перевірка вивчення навчальних матеріалів на практичних заняттях.

6.2. *Форми проміжного контролю.* Модульна контрольна робота

6.3. *Форми підсумкового контролю.* Екзамен.

7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засобами діагностики з дисципліни «Теоретична фізика» є навчальні матеріали, які використовуються для перевірки рівня навчальних досягнень студентів: тести.

Під час поточного контролю оцінюється здатність та рівень виконання студентом завдань на практичних заняттях, результати самостійної роботи з навчальною літературою, а також якість виконання студентом індивідуального завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи та її презентації.

Зразок варіанту модульної контрольної роботи:

1. Яке прискорення визначається з рівняння руху матеріальної точки:

- а) середнє;
- б) миттєве;
- в) нормальне;
- г) дотичне.

2. До масових сил слід віднести:

- а) сили потужності;
- б) сили інерції;
- в) сили в'язкості;
- г) сили тиску.

3. Який процес протікає без теплообміну з оточуючим середовищем:

- а) ізотермічний;
- б) ізобарний;
- в) адіабатний;
- г) політропний.

Приклад розрахунково – графічної роботи.

1. Яка кількість балонів ємкістю 100л необхідна для переведення 400кг кисню, якщо при температурі 30°C тиск тиск в балоні за манометром 20 МПа. Атмосферний тиск 0,101 МПа, молекулярна маса кисню $32 \frac{\text{кг}}{\text{кмоль}}$.

Побудувати діаграму залежності тиску кисню від температури.

2. Тиск у паровому котлі за манометром 5 МПа, розрідження в конденсаторі за вакуумметром 690,5 мм рт.ст. Визначити абсолютний тиск в котлі та в конденсаторі, якщо показання барометра 760 мм рт.ст. Надати графічну інтерпретацію рішення.

3. Визначити кількість підведеної теплоти та роботу, що здійснює 5 кг азоту під час його ізобарного нагрівання від 200 до 800°C. Побудувати графік ізобарного процесу для відповідної маси та температури азоту.

4. Надайте характеристику процесу та вкажіть у якій системі він протікає, якщо $T = -\frac{13}{2q^3}$; $q_0 = 0$; $q = 2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Побудуйте діаграму зміни ентропії.

5. Робоча маса палива становить 240,8т. Абсолютно суха маса палива 232,1т. Зольність палива 11,4%. Визначити вологість палива та його горючу масу. Надайте графічну інтерпретацію рішення.

6. Визначити кількість теплоти, яку необхідно підвести до повітря у повітрянагрівнику котельного агрегату, щоб нагріти його від 100 до 300°C. Розхід повітря $700000 \frac{\text{кг}}{\text{г}}$. Побудуйте теплову діаграму процесу.

Приклад екзаменаційного білету:

1. Система сил, що збігаються.

2. Другий закон термодинаміки та аналіз кругових процесів.

3.Визначити гідравлічний радіус при безнапірному русі рідини в каналі прямокутного поперечного перерізу з шириною бм, глибина рідини в каналі – 4м.

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

8.1. Шкала та критерії оцінювання знань студентів.

Критерії оцінювання поточного, проміжного та підсумкового контролю визначаються робочою програмою дисципліни «Теоретична фізика» з урахуванням вагових коефіцієнтів:

- поточного контролю: 0,4
- проміжного контролю: 0,1
- підсумкового контролю: 0,5

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням рекомендується застосовувати наступні рівні навчальних досягнень студентів:

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Відмінний	100...90	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 розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89....70	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	69...51	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 завдань

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Незадовільний	50...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допущено суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Досягнення студентів на практичних заняттях оцінюється за шкалою від «0» до «5».

Критерії оцінювання навчальних досягнень на практичних заняттях:

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.

0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.
----------------	--

8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Дотримання правил оформлення завдання	2
2.	Дотримання вимог щодо графічних побудов	3
3.	Дотримання вимог щодо проведення розрахунків та отримання кінцевого результату	3
4.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів розрахунково-графічної роботи (завдання, графічна частина, розрахункова частина, кінцевий результат)	2
Разом		10

Оцінювання проміжного контролю, тобто модульної контрольної роботи здійснюється за шкалою від «0» до «10». За кожне правильно вирішене тестове завдання студент отримує 1 бал. Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу – 10 балів.

**Таблиця переведення балів
за виконання модульної контрольної роботи**

Кількість балів	Оцінка за національною шкалою	
10	5	відмінно
8-9	4	добре
6-7	3	задовільно
0-5	2	незадовільно

8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю.

Семестровий екзамен з дисципліни проводиться в усній формі за білетами, складеними екзаменатором навчальної дисципліни, які повинні бути затверджені не пізніше, ніж за місяць до початку іспиту на засіданні кафедри та екзаменатором. Семестровий екзамен в усній формі приймається двома особами: викладачем, який читав дисципліну і є екзаменатором, та викладачем, який не проводив у групі академічні заняття з цієї дисципліни.

Результат усного екзаменаційного контролю визначається як середнє арифметичне оцінок (середньозважений бал) студента, що він отримав за кожне з питань екзаменаційного білета. Цей бал переводиться за 100 – бальною шкалою, а визначений показник множиться на ваговий коефіцієнт 0,5 та округлюється до цілого.

Якщо здобувач вищої освіти отримав недостатньо балів за певний вид контролю, зокрема за поточний (менше 20 балів). За проміжний (менше 6 балів), то він не допускається до складання семестрового іспиту, а у відомості обліку успішності виставляється оцінка «незадовільно».

У разі, якщо здобувач вищої освіти за екзамен в усній формі отримав середньозважений бал менше, ніж 2,75, то він вважається таким, що не склав екзамен. У графі «підсумковий контроль» виставляється 0 балів.

Студенти, котрі не з'явилися на екзамен без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку. У випадку відсутності здобувача вищої освіти на екзамені з поважної причини, підтвердженої документально, деканат складає додатковий графік для підсумкового контролю.

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Інформаційне та навчально-методичне забезпечення (підручники, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання самостійної роботи та індивідуального завдання, плани лекційних та практичних занять), обладнання, необхідне для виконання практичних робіт, комп'ютерний клас з доступом до мережі Інтернет, відео-проектор, інтерактивна дошка..

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

10.1. Основні джерела

1. Буляндра О.Ф. Технічна термодинаміка: Підруч. для студ. енерг. спец. вищ. навч. закл. – 2-ге вид., - К.:Техніка, 2006. – 354с.
2. Корець М.С. Лабораторний практикум з машинознавства. Основи гідравліки. Гідравлічні машини. Основи термодинаміки і теплопередача. Теплові двигуни. Навчальний посібник. – К.НПУ, 1999. – 274 с.
3. Корець М.С. Машинознавство. Основи гідравліки та теплотехніки. Гідравлічні машини та теплові двигуни (навчальний посібник для вищих навчальних закладів освіти). – К. Знання України, 2001. – 48с.
4. Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник. – К.: Техніка, 2002. – 512с.
5. Токар А.М. Теоретична механіка. Динаміка: методи і задачі: навчальний посібник для технічних спец. вищих навч. закладів. –К.: Либідь, 2006р.-439 с.
6. Цисюк В.В. Теоретична механіка: навчальний посібник для студентів немеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К. «Центр навчальної літератури». 2004.-401 с.
7. Сільвейстр А.М., Солоненко В.І. Теоретична фізика. Задачник-практикум з статистичної фізики та термодинаміки. Навчальний посібник. - Вінниця, ВДПУ, 2003. – 136 с.
8. Гідравліка: Навчально-методичний комплекс. Навчально-методичний посібник / В.І. Дуганець, І.М. Бендера, В.А. Дідур та ін. / За ред. В.І Дуганця, І М. Бендери, В.А. Дідура. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. – 572 с.

10.2. Допоміжні джерела

1. Енергозбереження та пом'якшення змін клімату : Посібник з пом'якшення змін клімату і раціонального використання енергії та ресурсів для

учнів загальноосвітніх навчальних закладів / [А. В. Праховник, Є. М. Іншеков, В. І. Дешко, Г. Г. Стрелкова та ін.]. – К., 2008. – 120 с.

2. Науменко І.І. Гідравліка. Підручник. – Рівне: НУВГП, 2005.

3. Константінов Ю.М. Технічна механіка рідини і газу / підручник. – К.: “Вища школа”, 2002.

4. Рогалевич Ю.П. Гідравліка. Підручник. - К.: Вища школа, 2010.-250 с.

5. Константінов Ю.М., О.О., Копаниця Ю.Д. Гідростатика. Приклади і задачі. - К.:КНУБА, 2012,- 112 с.

6. Федорова О.В. Деякі питання навчання фізики в інтегрованому курсі з природничих наук. Розділ «Теорія, практика і методи навчання» колективної монографії «Теоретичні основи педагогіки і освіти» (Педагогічні науки) *Theoretical foundations of pedagogy and education: collective monograph / Hritchenko T., Loik O., – et c. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2021. 99 4 p. Available at : DOI - 10.46299/ISG.2021.MONOPRED.IIIC.923-933*

7. О.В. Федорова Проблемні питання міжпредметної інтеграції фізики з дисциплінами природничого циклу. Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету: збірник наукових праць. Серія: Педагогічні науки. Ізмаїл: РВВ ІДГУ, 2023. Вип.64 с.247-255

8. О.В. Федорова, О.М. Букатова ОСОБЛИВОСТІ ГАЛЬВАНІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЯК ДЖЕРЕЛ СТРУМУ, ЇХ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ. The 13th International scientific and practical conference “Development trends and improvement of old methods” (December 12 - 15, 2023) Warsaw, Poland. International Science Group. 2023. p. 94-98

9. О.В. Федорова Проблеми викладання технічних дисциплін в умовах дистанційної форми навчання. Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету: збірник наукових праць. Серія: Педагогічні науки. Ізмаїл: РВВ ІДГУ, 2023. Вип. 62, С. 253 261 <http://visnyk.idgu.edu.ua/index.php/nv/issue/view/33>

10.3. Інтернет-ресурси

1. Навчально-інформаційний портал ТДАТУ <http://nip.tsatu.edu.ua>

2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>

3. Методичний кабінет кафедри ТСС АПК.

4. Сайт кафедри ТСС АПК <http://tsatu.edu.ua/tsapk>

5. www.ukrcsm.kiev.ua

11. ДОПОВНЕННЯ ТА ЗМІНИ, ВНЕСЕНІ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ В 20__ / 20__ Н.Р.¹

¹ Доповнення та зміни до робочої програми додаються на окремому аркуші, затверджуються на засіданні кафедри до початку навчального року