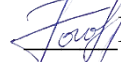


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ДМИТРА МОТОРНОГО

Кафедра «Вища математика і фізика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри ВМ

 **Наталія ДЬОМІНА**

« 29 » серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗИКА»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
за ОПП Комп'ютерні науки
(на основі повної загальної середньої освіти)
факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2022 – 2023 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП «Комп'ютерні науки» (на основі повної загальної середньої освіти), факультет енергетики і комп'ютерних технологій. – Запоріжжя, ТДАТУ – 12 с.

Розробник: к.т.н., доцент Данченко М.М.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Вища математика і фізика»

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп'ютерних технологій зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП «Комп'ютерні науки» (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від 02 вересня 2022 року

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u>	
Кількість кредитів 4	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u>	<u>Обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин – 120	Спеціальність: <u>122 «Комп'ютерні науки»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Тижневе навантаження: - аудиторних занять 3 год. - самостійна робота студента – 9 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	90 год.
		Форма контролю: <u>екзамен</u>	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є вивчення фізичних явищ, основних фізичних законів та формування на їх основі у студентів сучасної наукової картини світу і наукового фізичного мислення, правильного розуміння меж застосування різних фізичних понять, законів і теорій та набуття умінь і навичок їх практичного застосування для розв'язку різноманітних задач, у тому числі при проведенні фізичних експериментів.

Завданнями навчальної дисципліни "Фізика" є:

- поповнення і вдосконалення набутих шкільних знань та подання нових знань з основних розділів фізики, а саме з механіки, термодинаміки та молекулярної фізики (*перший семестр поточного навчального року*), електрики, магнетизму, електродинаміки, механічних та електромагнітних коливань і хвиль, оптики, квантової, атомної та ядерної фізики (*другий семестр поточного навчального року*) в формі фізичних принципів, законів та теорій на основі сучасного математичного апарату;

- подання знань про методи розв'язку фізичних задач на основі апарату вищої математики та практичне опрацювання цих методів;

- формування умінь та навичок проведення фізичних вимірювань і експериментів та використання фізичних приладів і фізичного обладнання.

Конкретні завдання дисципліни визначаються розділами фізики, які розглядаються у першому семестрі поточного навчального року.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Здатність працювати в команді.

Здатність бути критичним і самокритичним.

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності

Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусії і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Фізичні основи класичної механіки

Тема 1 Кінематика і динаміка матеріальної точки [1; с. 7...20]

Вступ. Предмет і методи фізики. Класична механіка та її місце в сучасній фізиці. Кінематика матеріальної точки: основні поняття та визначення, швидкість та прискорення матеріальної точки, як похідні радіус-вектора за часом, нормальне, тангенціальне та повне прискорення, радіус кривизни траєкторії. Динаміка матеріальної точки: маса, сила, закони Ньютона, закон збереження імпульсу та його застосування. Центр мас (інерції) механічної системи та закон його руху.

Механічна робота та енергія

Робота як міра дії сили. Робота змінної сили. Потужність. Кінетична енергія як міра механічного руху. Кінетична енергія матеріальної точки та поступального руху твердого тіла. Зв'язок між роботою та кінетичною енергією. Консервативні та неконсервативні сили. Силоне поле. Поле консервативних сил. Потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії та його застосування. Дисипативні сили. Пружний та не пружний удари.

Тема 2 Кінематика та динаміка обертального руху твердого тіла [1;с. 21...28]

Кут повороту, кутова швидкість та кутове прискорення твердого тіла. Зв'язок між лінійними та кутовими характеристиками точок тіла, що обертається.

Момент сили і момент імпульсу відносно довільного центру та осі. Момент інерції тіла відносно осі. Теорема Штейнера. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Кінетична енергія, робота і потужність при обертальному русі тіла. Закон збереження моменту імпульсу.

Тема 3 Механічні коливання і механічні хвилі [1; с. 29...49]

Гармонічні коливання та їх параметри. Пружинний, математичний і фізичний маятники. Власна частота та періоди їх вільних коливань. Енергія коливань. Зведена довжина фізичного маятника. Згасаючі коливання та їх параметри. Вимушені коливання. Явище резонансу.

Механічні хвилі в пружному середовищі

Хвильові процеси. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння монохроматичної плоскої хвилі. Довжина хвилі та швидкість її розповсюдження у газі та твердих тілах. Інтерференція хвиль. Рівняння стоячої хвилі і його аналіз.

Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка

Тема 4 Основи молекулярно-кінетичної теорії будови та властивостей речовини [1; с. 58...68]

Предмет молекулярної фізики. Статистичні і термодинамічні методи дослідження. Термодинамічні параметри. Рівняння стану ідеального газу Менделєєва-Клапейрона. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу для тиску. Середня кінетична енергія молекули. Абсолютна температура. Число ступенів вільності молекул. Закон рівномірного розподілу енергії по ступеням вільності. Внутрішня енергія ідеального газу.

Статистика ідеального газу. Розподіл Максвелла для молекул ідеального газу по швидкостям і їх енергіям теплового руху.

Тема 5 Основи термодинаміки. Перший і другий закони термодинаміки [1; с. 69...94]

Предмет термодинаміки. Робота газу при зміні об'єму. Кількість теплоти. Теплоємність. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроеесів. Класична МКТ теплоємності ідеального газу. Закон Майєра. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона.

Другий закон термодинаміки. Зворотні та незворотні процеси. Круговий процес. Теплові двигуни і холодильні машини. ККД теплових двигунів. Цикл Карно і його ККД для ідеального теплового двигуна. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Формула Клаузіуса для зміни ентропії. Статистичний зміст другого закону термодинаміки. Формула Больцмана для ентропії.

Явища переносу в термодинамічних нерівноважних системах. Дослідні закони дифузії, внутрішнього тертя (в'язкості) і теплопровідності.

Тема 6 Реальні гази. Фазові переходи [1; с. 95...102]

Особливості реальних газів. Сили та енергія міжмолекулярної взаємодії. Внутрішня енергія реального газу. Рівняння Ван-дер-Ваальса для реального газу. Ізотерми Ван-дер-Ваальса та Ендрюса. Агрегатні стани речовини. Критичний стан речовини. Фазові перетворення I і II роду. Діаграма стану речовини. Закон Дюлонга і Пті.

Особливості рідинного та твердого стану речовини. Властивості рідини. Взаємодія молекул рідини. Поверхневий натяг. Формула Лапласа для додаткового тиску. Змочування, незмочування та капілярні явища.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня (теми)	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість годин				Бали
			лек	лаб	прак	срс	
Змістовий модуль 1. Фізичні основи класичної механіки							
1	Лекція 1	Елементи кінематики і динаміки матеріальної точки	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Кінематика і динаміка матеріальної точки	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Роль і місце фізики в сучасних комп'ютерних технологіях. Основні одиниці вимірювань фізичних величин в СІ. Методи оцінки похибок вимірювання фізичних величин (на прикладах з фізичного практикуму). Елементи векторної алгебри. Основні положення кінематики і динаміки матеріальної точки. Задача 1.1 з ІНДЗ № 1	-	-	-	9	2
2	Практичне заняття 2	Закони збереження механіки. Співударення твердих тіл	-	-	2	-	4

	Самостійна робота 2	Закони класичної механіки. Класифікація сил та формули їх визначення. Центр мас (інерції) механічної системи та закон його руху. Закон збереження імпульсу. Консервативні та неконсервативні сили. Силове поле. Поле консервативних сил. Потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії. Задача 1.2 з ІНДЗ № 1	-	-	-	9	2
3	Лекція 2	Кінематика і динаміка обертального руху твердого тіла	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Кінематика і динаміка обертального руху	-	-	2	-	4
	Самостійна робота 3	Моменти інерції твердих тіл правильної геометричної форми. Теорема Штейнера. Експериментальні методи визначення моменту інерції тіла відносно осі його обертання. Закон збереження моменту імпульсу та його застосування. Задача 1.3 з ІНДЗ № 1	-	-	-	9	3
4	Практичне заняття 4	Механічні коливання і хвилі	=	-	2	-	4
	Самостійна робота 4	Пружинний, математичний і фізичний маятники. Енергія коливань. Вимушені коливання в природі і техніці. Явище резонансу. Хвильові процеси в природі. Акустичні хвилі, застосування ультразвуку в техніці. Визначення швидкості звуку в газах і твердих тілах Задача 1.4 з ІНДЗ № 1 Підготовка до ПМК-1	-	-	-	9	3
5	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 – 48 год.			4	-	8	36	35
Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка							
6	Лекція 1(3)	Основні положення молекулярної фізики	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1(5)	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 1(5)	Фізичні тлумачення основних термінів і положень молекулярної фізики (речовина, молекула, атом, іони; тепловий рух молекул, міжмолекулярна взаємодія, кінетична і потенціальна енергія молекул речовини; агрегатні стани речовини,	-	-	-	8	2

		внутрішня енергія молекул речовини; маса молекули і атома, моль речовини, молярна маса; об'єм речовини, температура, тиск, концентрація молекул речовини; стала Авогадро, стала Больцмана, універсальна газова стала; ідеальний газ, число ступенів вільності молекул ідеального газу, рівняння стану ідеального газу; молекулярно-кінетична теорія речовини, основне рівняння МКТ ідеального газу). Задача 2.1 з ІНДЗ № 2.					
7	Практичне заняття 2(6)	Статистика ідеального газу	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 2(6)	Статистика ідеального газу. Науково-практична значимість закону Максвелла для розподілу молекул ідеального газу по швидкостям і енергіям їх теплового руху, барометричної формули і закону Больцмана для розподілу частинок у зовнішньому потенціальному полі.	-	-	-	9	1
8	Лекція 2(4)	Основи термодинаміки. Перший і другий закони термодинаміки	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3(7)	Перший закон термодинаміки	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 3(7)	Класична МКТ теплоємності ідеального газу. Фізичне тлумачення поняття теплоємності як важливої характеристики теплофізичних властивостей речовини (наприклад, будівельних матеріалів). Закон збереження і перетворення енергії в природі та сутність першого закону термодинаміки.	-	-	-	8	1
9	Практичне заняття 4(8)	Другий закон термодинаміки	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 4(8)	Теплові процеси в природі. Фізична сутність другого закону термодинаміки. Статистичне тлумачення ентропії. Термодинаміка необоротних процесів в біологічних системах. Задача 2.2 з ІНДЗ № 2	-	-	-	11	2
10	Лекція 3(5)	Реальний газ, рідинний та твердий стани речовини	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5(9)	Явища переносу в термодинамічних нерівноважних системах	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 5(9)	Фізична сутність явищ переносу в природі та практичне застосування	-	-	-	9	2

		дифузії, внутрішнього тертя (в'язкості) і теплопровідності. Задача 2.3 з ІНДЗ № 2					
11	Практичне заняття 6(10)	Реальний газ. Діаграма стану речовини. Властивості рідини.	-	-	2	-	2
	Самостійна робота 6(10)	Рівняння Ван-дер-Ваальса для реального газу. Ізотерми Ван-дер-Ваальса та Ендрюса. Діаграма стану речовини. Закон Дюлонга і Пті. Властивості рідини. Взаємодія молекул рідини. Поверхневий натяг. Формула Лапласа для додаткового тиску. Змочування, незмочування та капілярні явища. Підготовка до ПМК-2	-	-	-	9	2
12	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
<i>Всього за змістовий модуль 2 – 72 год.</i>			6	-	12	54	35
<i>Екзамен</i>							30
<i>Всього з навчальної дисципліни – 120 год.</i>			10	-	20	90	100

5.ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

Змістовий модуль 1. Фізичні основи класичної механіки

1. Предмет та методи фізики. Кінематика точки: швидкість і прискорення як похідні радіус-вектора по часу. Поступальний рух твердого тіла
2. Основні фізичні величини та одиниці їх вимірювань. Похибки прямих і непрямих вимірювань
3. Нормальне і тангенціальне прискорення матеріальної точки. Радіус кривини траєкторії
4. Динаміка матеріальної точки. Маса і сила. Закони Ньютона
5. Робота як міра дії сили. Консервативні та неконсервативні сили
6. Робота змінної сили. Потужність
7. Кінетична енергія механічної системи та її зв'язок з роботою
8. Закон збереження імпульсу
9. Центр мас системи і закон його руху
10. Силоне поле. Поле консервативних сил. Потенціальна енергія
11. Закон збереження механічної енергії. Дисипативні сили
12. Пружний і не пружний удари
13. Обертальний рух твердого тіла. Кутова швидкість і кутове прискорення тіла
14. Зв'язок кутової швидкості і кутового прискорення тіла з лінійними швидкостями і прискореннями (нормальним, тангенціальним і повним) точок тіла при обертальному його русі
15. Момент сили і момент імпульсу матеріальної точки відносно довільного центру та осі

16. Момент інерції тіла відносно осі обертання. Теорема Штейнера
17. Момент імпульсу механічної системи відносно довільного центру та твердого тіла відносно нерухомої осі його обертання
18. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухомої осі
19. Закон збереження моменту імпульсу
20. Кінетична енергія, робота і потужність при обертальному русі твердого тіла
21. Механічні коливання. Гармонічні коливання та їх параметри
22. Пружинний, математичний і фізичний маятники
23. Згасаючі коливання та його характеристики.
24. Вимушені коливання. Резонанс
25. Хвильові процеси в пружному середовищі (механічні хвилі). Поперечні та повздовжні хвилі.
26. Рівняння біжучої хвилі. Фазова швидкість. Енергія хвилі
27. Інтерференція хвиль. Рівняння стоячої хвилі та його аналіз
28. Акустичні хвилі. Швидкість поширення звуку в газах і твердих тілах
29. Ультразвук і його практичне використання

Підсумковий модульний контроль 2

Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка

1. Предмет, основні задачі та методи молекулярної фізики. Термодинамічні параметри.
2. Ідеальний газ. Середня кінетична енергія молекул. Число ступенів вільності молекул. Закон рівномірного розподілу енергії по ступеням вільності.
3. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Молекулярна інтерпретація температури.
4. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроекти в ідеальному газі.
5. Внутрішня енергія ідеального газу
6. Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу по швидкостям і їх енергіям теплового руху.
7. Найбільш імовірна, середня арифметична і середня квадратична швидкості молекул.
8. Ідеальний газ в полі сил тяжіння. Барометрична формула.
9. Закон Больцмана для розподілу частинок у зовнішньому потенціальному полі
10. Предмет і методи термодинаміки. Типи термодинамічних систем. Внутрішня енергія системи
11. Робота газу при зміні його об'єму
12. Кількість теплоти. Теплоємність
13. Теплоємність тіла, молярна та питома теплоємності. Рівняння Майера
14. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроектів
15. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Перший закон термодинаміки для адіабатного процесу
16. Зворотні і незворотні процеси. Круговий процес (цикл). Теплові двигуни і холодильні машини
17. Цикл Карно і його к.к.д. для ідеального газу. Другий закон термодинаміки

18. Ентропія. Статистичний зміст другого закону термодинаміки
19. Реальні гази. Відхилення від законів ідеального газу, сили і потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса
20. Ізотерми Ван-дер-Ваальса та Ендрюса. Критичний стан речовини
21. Будова і властивості рідин
22. Поверхневий натяг. Явище змочування
23. Тиск під зігнутою поверхнею рідини. Капілярні явища
24. Фазові перетворення першого і другого роду. Діаграма стану речовини.
25. Тверде тіло. Кристалічний стан речовини, закон Дюлонга і Пті.
26. Явища переносу в термодинамічних нерівноважних системах. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Градієнт фізичної величини
27. Дослідні закони дифузії, теплопровідності та внутрішнього тертя (в'язкості)

6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Фізика / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, Г.А. Ільчук, Б.М. Романішин. – Львів: Львівська політехніка, 2009. – 385 с.
2. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти в 3-х томах /І.М. Кучерук, І.І. Горбарчук, П.П. Луцик. Т.1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К. : Техніка, 1999. – 536 с.
3. Загальний курс фізики. Збірник задач./ І.П. Гаркуша, І.І. Горбачук, В.П. Курінний [та ін.]: за ред. І.П. Гаркуші. – К.:Техніка, 2003. – 560с.

Допоміжна

4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з 1 частини курсу фізики «Механіка». Мелітополь, 2015. – 36 с.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з II частини курсу фізики «Молекулярна фізика і термодинаміка». Мелітополь, 2015. – 52 с.

7 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Навчально-інформаційний портал ТДАТУ www.nip.tsatu.edu.ua
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka>
3. Методичний кабінет кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ
4. Сайт кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ <http://tsatu.edu.ua/vmf>
5. Internet