МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор інституту інформаційних технологій
_____ Володимир ПІХ
«___» _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості

Освітній рівень Магістр

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 175 Інформаційно-вимірювальні технології

Освітня програма Метрологія та вимірювальна техніка

Статус дисципліни Вибіркова

Мова викладання Українська

2024 р.

Розробник:

доцент кафедри
метрології та інформаційно-вимірювальної техніки,
к.т.н., доцент
anna.vynnychuk@nung.edu.ua

Анна ВИННИЧУК

Схвалено на засіданні кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

В.о. завідувача кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

Орест СЕРЕДЮК

Узгоджено:

В.о. завідувача кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

Орест СЕРЕДЮК

Гарант ОП «Метрологія та вимірювальна техніка»

Наталія ПІНДУС

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	**Метою вивчення дисципліни** є набуття компетенцій щодо сучасних методів використання засобів вимірювальної техніки і опрацювання результатів вимірювання при реалізації методу опосередкованих вимірювань у сфері метрології та метрологічної діяльності. **Завдання дисципліни** сформувати у здобувачів знання щодо розрахунку параметрів обліку енергоносіїв (витрата, об'єм, енергія природного газу), а також визначення параметрів технологічних об'єктів, які визначають безпечну експлуатацію систем транспортування енергоносіїв (параметри трубопроводів, корозія стінок, товщина їх захисних покрить).
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=364
Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)	
Постреквізити	Проєктування і метрологічне дослідження інформаційно-вимірювальних комплексів Науково-дослідна робота Магістерська робота
Результати навчання	ПРН1. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань. ПРН4. Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень. ПРН8. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів. ПРН16. Застосовувати сучасні методи теоретичних та експериментальних досліджень з оцінювання точності отриманих результатів вимірювань, вміти формулювати обґрунтовані висновки.
Компетентності	**Загальні**: ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. **Фахові**: ФК1. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. ФК2. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції. ФК5. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.

	ФК7. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення. ФК8. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки.
Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Здатність до критичного осмислення теоретичного матеріалу, його аналізу і синтезу. Уміння ідентифікувати наукові проблеми та знаходити шляхи їх вирішення. Розуміння необхідності і здатність до інтенсивної самостійної роботи. Здатність з повагою ставитися до наукових поглядів інших і водночас чітко, логічно і переконливо викладати власні позиції.

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять з пропонованої дисципліни за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Спізнення на зазначені заняття – не допускаються. Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття: тримають вимкненими електронні засоби зв'язку; залишають аудиторію тільки за дозволом викладача; активно працюють над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи; використовують технічні засоби навчання, котрі підвищують ефективність навчального процесу; поводять себе дисципліновано та сприяють підтримці належного санітарного стану в навчальних приміщеннях.

Одержані здобувачем на аудиторному занятті бали поточного контролю знань не підлягають зменшенню за будь-які порушення навчальної дисципліни.

У разі проведення відеоконференції за змістом і задачами дисципліни правила та режим її проведення доводяться кафедрою до відома здобувачів наперед.

2) 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). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт, курсової роботи; не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

3) щодо оцінювання

За умови виконання всіх практичних робіт та підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (за семестр отримано не менше 35 балів за шкалою ЄКТС) здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни. Форма семестрового контролю – екзамен.

Заохочувальні бали виставляються за підготовку оглядів наукових праць, презентацій по одній із тем СРС дисципліни, виконання додаткових завдань, тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролі здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Не виконане здобувачем вищої освіти під час аудиторного заняття індивідуальне завдання підлягає здачі в позааудиторний час до наступного практичного заняття. За таке завдання, коли воно виконано вірно, здобувачу нараховується зменшена кількість балів. Обсяги зменшення балів залежать від складності та трудомісткості завдання й доводяться викладачем до відома здобувача наперед.

За кожний тиждень запізнення з поданням звіту про виконання практичних робіт без поважних причин нараховується штрафний (–1) бал, але в сумі не більше –2 за одну практичну роботу.

Умови допуску до перескладання модульного та підсумкового контролів, графік і форми перескладання регламентовані Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ, зазначеному в пункті 1) цього розділу.

6) щодо оскарження результатів 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://griml.com/L3VUV.

7) 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://griml.com/i42PI.

8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya

9) щодо політики 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://salo.li/1E36Aae.

3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості»

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості»

Найменування показників	Усього		Семестр I	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання) (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання) (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	4	4	4	4
Загальний обсяг часу, год	120	120	120	120
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	36	12	36	12
лекційні заняття	18	6	18	6
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття	18	6	18	6
лабораторні заняття	-	-	-	-
Самостійна робота, год.	84	108	84	108
Форма семестрового контролю	Диференційований залік		Диференційований залік	

3.2 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни “Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості ” характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 –Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	**Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості**	**18**	**6**		
ЗМ1	**Опосередковані вимірювання у сфері обліку природного газу**	**10**	**4**		
Т 1.1	**Вступ.** Мета та завдання курсу. Фізичні властивості природного газу.	2	0.5	3	3
Т 1.2	**Методи опосередкованого визначення параметрів природного газу.** Визначення об’ємних і молярних часток, густини, коефіцієнта стисливості, в’язкості, критичних і приведених параметрів природного газу.	2	0.5	3	3
Т 1.3	**Вимірювання витрати і об’єму природного газу методом змінного перепаду тиску.** Теоретичні	2	1	1	1

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	поряд-ковий номер	розділ, підроз діл
	засади, алгоритми функціонування, вимірювальні засоби для реалізації методу.				
Т 1.4	**Термоанемометричні та ультразвукові витратоміри**. Теоретичні засади, алгоритми функціонування, вимірювальні засоби для реалізації методу.	2	1	3	3
Т 1.5	**Метрологічний аналіз витратомірів і лічильників природного газу.** Похибки вимірювання витрати та кількості газу.	2	1	3	3
ЗМ2	**Опосередковані вимірювання параметрів об'єктів нафтогазової галузі.**	**8**	**2**		
Т 2.1	**Вихрострумові вимірювачі товщини стінок трубопроводу.** Теоретичні засади, алгоритми функціонування, вимірювальні засоби для реалізації методу	2	0.5	2	2
Т 2.2	**Вихрові структуроскопи матеріалів об'єктів нафтогазової галузі.** Теоретичні засади, алгоритми функціонування, вимірювальні засоби для реалізації методу.	2	0.5	2	2
Т 2.3	**Магнітні структуроскопи і товщиноміри.** Теоретичні засади, алгоритми функціонування, вимірювальні засоби для реалізації методу.	2	0.5	2	2
Т 2.4	**Електроємнісний метод вимірювання якісних параметрів нафтопродуктів.** Теоретичні засади, алгоритми функціонування, вимірювальні засоби для реалізації методу.	2	0.5	2	2

Всього:

Модуль 1 – змістових модулів -2.

3.3 Теми практичних занять

Перелік практичних занять з дисципліни «Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості» наведені у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	поряд ковий номер	розділ, підрозділ
М 1	**Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості**	**18**	**6**		
ЗМ1	**Опосередковані вимірювання у сфері обліку природного газу**	**12**	**4**		
П 1.1	Нормативна база і основи стандартизації при обліку природного газу.	2	0.5	1	
П 1.2	Математичне моделювання опосередкованого методу розрахунку густини природного газу.	2	0.5	1	1

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
П 1.3	Математичне моделювання алгоритму розрахунку коефіцієнта стисливості природного газу.	2	0.5	2	2
П 1.4	Розрахунок витратомірів змінного перепаду тиску та розрахунок його похибки.	2	0.5	2	2
П 1.5	Розрахунок похибки термоанемометричного методу вимірювання енергії природного газу.	2	1	1	1
П 1.6	Розрахунок похибки ультразвукових витратомірів.	2	1	1	1
ЗМ2	**Опосередковані вимірювання параметрів об'єктів нафтогазової галузі.**	**6**	**2**		
П 2.1	Нормативна база по опосередкованих вимірюваннях параметрів об'єктів нафтогазової галузі.	2	0.5	4	4
П 2.2	Математичне моделювання впливу товщини стінки та впливу якісних характеристик металевого трубопроводу на вихідний сигнал вихрострумових перетворювачів.	2	0.5	4	4
П 2.3	Дослідження моделі функціонування магнітних структуроскопів та електроємнісних перетворювачів.	2	1	4	4

3.4 Перелік лабораторних робіт

Лабораторні роботи не передбачені.

3.5 Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах навчальної дисципліни «Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості» наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Зміст самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Обсяг годин	
	ДФН	ЗФН
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	20
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	20	30
Підготування до практичних занять та контрольних заходів	44	58
Підготування до лабораторних робіт, звітів протоколів з лабораторних робіт	-	-
Виконання курсової роботи	-	-
Усього годин	84	108

Перелік матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин (ДФН)	Обсяг годин (ЗФН)	Література	
				порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	**Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості**	**20**	**30**		
ЗМ1	**Опосередковані вимірювання у сфері обліку природного газу**	**10**	**15**		
Т 1.2	Кондуктометричний метод вимірювання якісних характеристик природного газу	5	7	1	1
Т 1.3	Конструктивна реалізація методу змінного перепаду тиску при обліку природного газу	5	8	1	1
ЗМ2	**Опосередковані вимірювання параметрів об'єктів нафтогазової галузі.**	**10**	**15**		
Т 2.2	Алгоритми функціонування магнітних товщиномірів	5	7	2	2
Т 2.3	Алгоритми функціонування діелькометричних вологомірів	5	8	1	1

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне вивчення, є складовою частиною поточного оцінювання за відповідними змістовими модулями.

3.6 Курсове проектування

Курсове проектування не передбачене.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Метрологія і технологічні вимірювання у нафтовій та газовій промисловості. Навчальний посібник. С.А.Чеховський, І.С.Петришин, Н.М.Піндус, С.П.Ващишак, М.А.Кононенко, В.М.Романів, О.Є.Середюк, Л.А.Витвицька. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. 534 с.

2. Середюк О.Є. Електричний, магнітний та електромагнітний види неруйнівного контролю в нафтогазовій галузі: навчальний посібник. О.Є. Середюк, О.Б.Барна, О.С. Криницький. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. 348 с.

3. Облік природного газу: Довідник. М.П. Андріїшин, О.М. Карпаш, О.Є. Середюк [та ін.]: За ред. С.А. Чеховського. Івано-Франківськ: ПП «Сімик», 2008. 160 с.

4.2 Додаткова література

4. Пістун Є.П., Лесовой Л.В. Нормування витратомірів змінного перепаду тиску. Львів: Вид-во ЗАТ «Інститут енергоаудиту та обліку енергоносіїв», 2006. 576 с.

5. Статистика: нав.-метод. посіб. Н.Б.Кушнір, Н.Б.Кузнєцова, Т.В.Красовська, ін. К.: Центр учбової літ., 2009. 208 с.

4.3 Методичне забезпечення дисципліни

6. Середюк О.Є., Винничук А.Г. Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості: конспект лекцій, Ч.1, Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. 57 с.

7. Середюк О.Є., Винничук А.Г. Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості: Методичні вказівки для самостійних робіт, Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. 26 с.

8. Середюк О.Є., Винничук А.Г. Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості: конспект лекцій, Ч.2, Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2020. 70 с.

9. https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=364 Електронний навчальний курс дисципліни “Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості”.

5 ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання і межах дисципліни «Опосередковані вимірювання в нафтогазовій промисловості» наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінюваннння (МФО)
ПРН1	МН3.4 – практичні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН4	МН3.4 – практичні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН8	МН3.4 – практичні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН16	МН2– комп’ютерні і мультимедійні методи МН3.4 – практичні роботи МН12 – узагальнення МН18 – методи самостійної роботи	МФО 3 – диференційований залік МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль

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

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМИ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведена в таблиці 7.

Таблиця 7 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	30
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ1	40
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	10
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ2	20
Усього	100

На практичних заняттях застосовується поточний контроль (МФО4). Під час усних опитувань на практичних заняттях може бути використаний усний контроль (МФО 5). Максимальна кількість балів яку можна отримати під час усного контролю на практичних заняттях – 5 оцінюються рівень оволодіння теоретичним матеріалом з теми заняття.

За здачу вірно виконаного практичного завдання в позааудиторний час здобувачу нараховується зменшена кількість балів, обсяги зменшення балів залежать від складності та трудомісткості завдання але не більше (- 3) балів.

За кожний тиждень запізнення з поданням звіту про виконання практичних робіт без поважних причин нараховується штрафний (- 1) бал, але в сумі не більше(- 2) за одну практичну роботу.

Здобувачеві вищої освіти надається можливість отримати додаткові бали за виконання індивідуального письмового завдання за темою окремого ЗМ, зміст та обсяги котрого формує викладач. Максимальна кількість балів за виконане індивідуальне завдання - 10.

За умови виконання усіх видів робіт, передбачених навчальним планом та програмою і підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримано 35 балів за шкалою ЄКТС), здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни у формі іспиту.

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
Незадо-вільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

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

Навчальний процес відбувається в аудиторіях університету, оснащених мультимедійним обладнанням, навчальних та науково-дослідних лабораторіях кафедри, з відповідними технічними засобами, обладнанням, приладами, комп'ютерами. Крім того, використовується сучасна матеріально-технічна база університету, а саме: комп'ютерні класи загальноуніверситетського призначення, науково-технічна бібліотека та ін.