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

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

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 напрацювання навичок використання сучасних інженерних та математичних пакетів для створення моделей приладів та опрацюванні результатів вимірювань. **Завдання дисципліни** сформувати у здобувачів знання щодо використання комп'ютеризованих підходів до проведення досліджень та опрацювання результатів вимірювань у сфері метрології та метрологічної діяльності, враховуючи необхідність впровадження нових технологій у практичних дослідженнях та опрацюванні результатів вимірювань в нафтогазовій промисловості.
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	http://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=997
Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)	Математичні методи наукових досліджень
Постреквізити	Публічний захист кваліфікаційної роботи
Результати навчання	ПРН1. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань. ПРН2. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ. ПРН5. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо). ПРН7. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень. ПРН13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. ПРН15. Вміти використовувати комп'ютеризовані бази даних, «хмарні» та інтернет-технології, наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації.
Компетентності	**Загальні**: ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення. **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. ФК3. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики. ФК6. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації. 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. ФК9. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.
Підсумковий контроль, форма	Екзамен
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. Запізнення 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 «Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань»

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань» 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 «Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань»

Найменування показників	Усього		Семестр II	
	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.:	30	10	30	10
лекційні заняття	12	4	12	4
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття	18	6	18	6
лабораторні заняття	-	-	-	-
Самостійна робота, год.	90	110	90	110
Форма семестрового контролю	Екзамен		Екзамен	

3.2 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни “Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань” 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	поряд-ковий номер	розділ, підрозділ
М 1	**Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань із застосуванням програмного середовища LabVIEW**	**12**	**4**		
ЗМ1	**Основи роботи у середовищі LabVIEW**	**6**	**2**		
Т 1.1	**Можливості та специфіка роботи в середовищі LabVIEW.** Інтерфейс користувача LabVIEW, лінійні програми, програми з галуженням, вибором, циклічні програми.	2	1	1	1
Т 1.2	**Реалізація роботи з масивами даних.** Організація робота з масивами та кластерами даних в програмному середовищі LabVIEW.	2	0,5	3	3
Т 1.3	**Обробка експериментальних даних у LabVIEW.** Оволодіння основами програмування в середовищі LabVIEW для реалізації прикладних задач, що потребують математичного опрацювання даних.	2	0,5	1	1

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	поряд-ковий номер	розділ, підрозділ
ЗМ2	**Отримання, зберігання та обробка вимірювальної інформації.**	**6**	**2**		
Т 2.1	**Зберігання даних у файлах. Робота з файловою системою засобами LabVIEW.** Вміння організувати зберігання вимірювальної та проміжної інформації, результатів роботи віртуальних приладів у файловій системі.	2	1	2	2
Т 2.2	**Основи розроблення та робота з експрес-віртуальними приладами.** Вміння організувати зберігання вимірювальної та проміжної інформації, результатів роботи експрес-віртуальних приладів в середовищі LabVIEW.	2	0,5	2	2
Т 2.3	**Основи графічного представлення даних в середовищі LabVIEW.** Оволодіння основами програмування в середовищі LabVIEW для реалізації прикладних задач, що потребують графічного представлення даних. Освоєння основних функцій для роботи з графічно представленими даними.	2	0,5	2	2

Всього:

Модуль 1 – змістових модулів -2.

3.3 Теми практичних занять

Перелік практичних занять з дисципліни «Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань» 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	**Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань із застосуванням програмного середовища LabVIEW**	**18**	**6**		
ЗМ1	**Основи роботи у середовищі LabVIEW**	**12**	**4**		
П 1.1	Розроблення лінійної програми та програми із застосуванням операторів вибру в середовищі LabVIEW.	4	2	1,2,7	1,2,7
П 1.2	Розроблення програми із застосуванням різних видів організації циклів.	4	1	1,2,7	1,2,7
П 1.3	Використаня вузла Formula та Formula NODE для опрацювання результатів вимірювання.	4	1	7, 9	7, 9
ЗМ2	**Отримання, зберігання та обробка вимірювальної інформації.**	**6**	**2**		

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
П 2.1	Розробка програм для автоматичного геренування звітів та зберіганням інформації.	2	1	5,6,7	5,6,7
П 2.2	Робота з експрес-віртуальними приладами. Програма для реалізації графічного представлення даних.	4	1	5, 7	5, 7

3.4 Перелік лабораторних робіт

Лабораторні роботи не передбачені.

3.5 Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах навчальної дисципліни «Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань» 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	50	60
Підготування до лабораторних робіт, звітів протоколів з лабораторних робіт	-	-
Виконання курсової роботи	-	-
Усього годин	90	110

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	**Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань із застосуванням середовища LabVIEW**	**20**	**30**		
ЗМ1	**Основи роботи у середовищі LabVIEW**	**10**	**15**		
Т 1.2	Реалізація роботи з масивами даних	5	7	5-8	1-3
Т 1.3	Обробка експериментальних даних у LabVIEW	5	8	5-8	1-4

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин (ДФН)	Обсяг годин (ЗФН)	Література	
				порядковий номер	розділ, підрозділ
ЗМ2	**Отримання, зберігання та обробка вимірювальної інформації.**	**10**	**15**		
Т 2.2	Основи розроблення та робота з експрес-віртуальними приладами.	5	7	5-8	1-3
Т 2.3	Основи графічного представлення даних в середовищі LabVIEW	5	8	5-8	1-4

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. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С. Поліщук , М.М. Дорожовець, В.О.Яцук,В.М. Ванько, Т.Г. Бойко. Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. 544 с.

4.2 Додаткова література

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

4. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / В.В.Барковський, Н.В.Барковська, О.К.Лопатін. 4-те вид., випр. та доп. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 424 с.

5. Тревіс Дж., Кринг Дж., LabVIEW для всех. М., «ДМК-Пресс», 2010. 465 с.

6. Бондаренко М.Ф. Комп’ютерна дискрета математика.: Підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас – Х.: Компанія СМІТ, 2004. 480 с.

4.3 Методичне забезпечення дисципліни

7. Винничук А. Г. Персональні комп’ютери: лабораторний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. 34 с.

8. Винничук А. Г. Персональні комп’ютери: конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. 52 с.

9. Винничук А. Г. Спецглави математики: конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 48 с.

10. Винничук А. Г. Спецглави математики: практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 28 с.

11. http://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=997 / Електронний навчальний курс дисципліни “Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань”.

5 ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання і межах дисципліни «Комп'ютеризовані методи дослідження та опрацювання результатів вимірювань» 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)
ПРН 1	МН3.4 – практичні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН 2	МН3.4 – практичні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН 5	МН3.4 – практичні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН7	МН3.4 – практичні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН13	МН3.4 – практичні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль
ПРН15	МН2– комп’ютерні і мультимедійні методи МН3.4 – практичні роботи МН12 – узагальнення МН18 – методи самостійної роботи	МФО 1 - іспит 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 6.

Таблиця 7 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	20
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ1	30
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	20
Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ2	30
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 екзамену.

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.