

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. Директор інституту
інформаційних технологій
(назва інституту)
Володимир ПІХ
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)
2023 р.
(підпис)

РОБОЧА ПРОГРАМА

МЕТОДИ І ЗАСОБИ ВИПРОБУВАНЬ ВИМІРНОЇ ТЕХНІКИ

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень другий (магістерський) рівень
(назва освітнього рівня)

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 175 Інформаційно-вимірювальні технології
(код і назва спеціальності)

Спеціалізація

(назва спеціалізації за наявності)

Освітня програма Метрологія та вимірювальна техніка
(назва ОП)

Статус дисципліни вибіркова
(обов'язкова/вибіркова)

Мова викладання українська

2023 р.

Розробник(и):

доцент кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, к.т.н.

(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Ольга БАРНА

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

olha.barna@nung.edu.ua

Схвалено на засіданні кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки
(назва кафедри)

Протокол від «28» серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

(назва кафедри)



(підпис)

Орест СЕРЕДЮК

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

(назва кафедри)



(підпис)

Орест СЕРЕДЮК

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Гарант ОП «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

(назва програми)



(підпис)

Наталя ПІНДУС

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p>Мета навчальної дисципліни полягає в ознайомленні здобувачів з нормативною базою України та міжнародною базою по забезпеченню відповідності засобів вимірювальної техніки; в засвоєнні студентами основних знань методичних та апаратних рішень проблем атестації засобів вимірювальної техніки, поняття надійність приладів, еталонною базою міжнародної системи одиниць в Україні та інших країнах, заходами по забезпеченню єдності вимірювань та способами досягнення необхідної їх точності; ознайомити студентів з видами та об'єктами стандартизації, системами та видами стандартів в Україні, оцінки відповідності технічним регламентам; методами вимірювань та обробки результатів вимірів фізичних величин для отримання їх достовірних значень та оцінки похибок.</p> <p>В результаті вивчення дисципліни здобувачі повинні знати та розуміти, які нормативні документи регламентують процедуру оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) та вимоги до ЗВТ, вміти аргументувати вибір необхідної методики повірки ЗВТ; вміти здійснити метрологічну оцінку функціонування інформаційно-вимірювальної техніки, яка реалізує вимірювання; використовувати комп'ютерні технології при розрахунках результатів вимірювання.</p>
<p>Посилання на дисципліну на навчальній платформі</p>	<p>https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=2185</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни/пререквізити</p>	<p>ПП.04 Метрологічне забезпечення витративимірювання ПН.01 Законодавча метрологія</p>
<p>Постреквізити</p>	<p>ПП.09 Публічний захист кваліфікаційної роботи</p>
<p>Результати навчання</p>	<p>ПРН2. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ. ПРН9. Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів.</p>
<p>Компетентності</p>	<p>ЗК01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК08. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. 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. ФК3. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.</p>

Підсумковий контроль, форма	Екзамен
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Вміння критично та логічно мислити; творчо розв'язувати завдання; комплексно підходити до вирішення проблем.

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» (Наказ №68 від 31.03.2022р.) відвідування всіх аудиторних занять за чинним розкладом є обов'язковим.

Здобувачі вищої освіти протягом аудиторних занять повинні активно працювати над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи, зокрема використовувати технічні засоби навчання передбачені в лабораторіях.

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома змістовими модулями. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків.

Відпрацювання пропущених занять здійснюється шляхом контролю теоретичного матеріалу, виконання індивідуальних практичних робіт.

У випадку дистанційного навчання, заняття будуть проходити у форматі відеоконференцій, в цьому випадку під'єднатися до заняття потрібно із корпоративної пошти. Для тих студентів, які не мають встановленого необхідного програмного забезпечення або не мають змогу його встановити, може бути наданий віддалений доступ до комп'ютерів лабораторії кафедри (згідно розкладу під час лабораторного заняття), за допомогою стандартного додатку операційної системи Windows – Remote Desktop Connection (RDP).

Електронний навчальний курс доступний на платформі MOODLE.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Всі учасники освітнього процесу зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (Наказ №73 від 05.04.2022р.). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт; 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.

У разі виявлення плагіату при перевірці звітів практичних робіт викладачем чи недотримання академічної доброчесності при написанні модульного контролю, такі роботи анулюються, а студент повинен ще раз виконати завдання самостійно.

3) щодо оцінювання

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома змістовими модулями семестр. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Можливим є отримання додаткових балів (до 5-ти) за активну участь на заняттях.

За результатами набраних балів здійснюється виставлення диференційованого заліку, який проводиться і оцінюється згідно Положення університету про проведення семестрового контролю.

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Звіти виконаних практичних робіт здаються здобувачем до наступного практичного заняття або ж на початку наступного заняття.

Умови допуску до перездачі модульного та підсумкового контролів, графік і форми перездачі регламентовані Положенням про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ.

Уніфікована інформація

5) 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>.



6) 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>.



7) 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>



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Методи і засоби випробувань вимірної техніки» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Усього		Розподіл по семестрах			
			Семестр 1		Семестр 2	
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	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
– практичні / семінарські заняття	18	6			18	6
– лабораторні заняття						
Самостійна робота, год	90	110			90	110
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	Екзамен	Екзамен			Екзамен	Екзамен

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М1	Методи та засоби випробувань вимірювальної техніки	12	4	
ЗМ 1	Основні засади метрологічного забезпечення вимірювань Нормативно-правове підґрунтя забезпечення єдності вимірювань	6	2	
Т 1.1	Основні метрологічні поняття. Види та методи вимірювань. Метрологічні характеристики ЗВТ, що підлягають нормуванню. Порядок оцінки відповідності	2	1	1-7
Т 1.2	Національна система забезпечення єдності вимірювань та законодавче підґрунтя метрологічної діяльності.	2	0,5	1-7, 10
Т 1.3	Систематизація еталонної бази країни. Національна еталонна база	2	0,5	
ЗМ 2	Законодавчо регульовані ЗВТ та вимоги до них. Забезпечення єдності вимірювань електричних та неелектричних величин	6	2	

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин		Література
		ДФН	ЗФН	
Т 2.1	Законодавчо регульовані ЗВТ та вимоги до них. Повірка, перевірка та контроль метрологічних характеристик, калібрування ЗВТ	2	0,5	
Т 2.2	Основи забезпечення єдності вимірювань електричних величин	2	1	
Т 2.3	Основи забезпечення єдності вимірювання неелектричних величин	2	0,5	
	Усього годин	12		

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Теми практичних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних (семінарських) занять	Кількість годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М1	Методи та засоби випробувань вимірювальної техніки	18	6	
ЗМ 1	Основні засади метрологічного забезпечення вимірювань. Нормативно-правове підґрунтя забезпечення єдності вимірювань	8	2	
П 1.1	Метрологічні характеристики ЗВТ, що підлягають нормуванню	2	1	
П 1.2	Ознайомлення із порядком оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки	4	0,5	
П 1.3	Порядок проведення повірки законодавчо регульованих ЗВТ, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів	2	0,5	
ЗМ 2	Законодавчо регульовані ЗВТ та вимоги до них. Забезпечення єдності вимірювань електричних та неелектричних величин	10	4	
П 2.1	Ознайомлення з методикою повірки вольтметра та амперметра	4	1	
П 2.2	Ознайомлення з методикою повірки мір часу та частоти	2	1	
П 2.3	Ознайомлення з методикою калібрування ультразвукового дефектоскопа	2	1	
П 2.4	Ознайомлення з методикою повірки мембранних лічильників газу. Розрахунок невизначеності при повірці мембранних лічильників газу	2	1	
	Усього годин	18	6	

3.4. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 4.

Таблиця 4 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Кількість годин	
	ДФН	ЗФН
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	30
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	30	30
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	40	50
Усього годин	90	110

Перелік матеріалу, який вноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, що вноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що вноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М1	Методи та засоби випробувань виміральної техніки	30	30	
<i>ЗМ 1</i>	<i>Основні засади метрологічного забезпечення вимірювань. Нормативно-правове підґрунтя забезпечення єдності вимірювань</i>	18	18	
T 1.1	Порядок добровільної оцінки відповідності засобів виміральної техніки	6	6	
T 1.2	Знак відповідності технічним регламентам. Правила та умови нанесення знака відповідності технічним регламентам	6	6	
T 1.3	Стандартні зразки. Вимоги та нормативні документи щодо стандартних зразків	6	6	
ЗМ 2	Законодавчо регульовані ЗВТ та вимоги до них. Забезпечення єдності вимірювань електричних та неелектричних величин	12	12	
T 2.1	Вимоги до випробувальних лабораторій	6	6	
T 2.2	Міжнародна практика оцінки відповідності засобів виміральної техніки	6	6	
	Усього	30	30	

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Про метрологію та метрологічну діяльність: закон України від 05 червня 2014 № 1314-VIII. – Київ: Відомості Верховної Ради України, 2014. – Вип. № 30. – С. 1008. – 18 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>.

2. Про технічні регламенти та оцінку відповідності: Закон України від 15.01.2015 № 124-VIII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text>

3. Про стандартизацію: закон України від 05.06.2014 № 1315-VII. - Київ: Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 31, ст.105. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#Text>

4. Метрологія. Терміни та визначення: ДСТУ 2681–94. – [Чинний від 1994-08-26]. – К.: Держстандарт України, 1994. – 68 с. – (Державна система забезпечення єдності вимірювань).

5. Постанова КМУ від 24.02.2016 № 163 "Про затвердження Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки" <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/163-2016-%D0%BF>

6. Постанова КМУ від 13.01.2016 № 94 "Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки" <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/94-2016-%D0%BF#Text>

4.2 Додаткова література

7. Наказ Мінекономрозвитку від 04.08.2015 № 914 "Про затвердження визначень основних одиниць SI, назв та визначень похідних одиниць SI, десяткових кратних і частинних від одиниць SI, дозволених позасистемних одиниць, а також їх позначень та Правил застосування одиниць вимірювання і написання назв та позначень одиниць вимірювання і символів величин", зареєстрований у Мін'юсті 25.08.2015 за № 1022/27467. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1022-15#Text>

8. Постанова КМУ від 17.06.2015 № 398 "Про затвердження Порядку та критеріїв надання еталонам статусу національних еталонів і позбавлення цього статусу". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/398-2015-%D0%BF#Text>

9. Наказ Мінекономіки від 10.08.2020 № 1518 "Про затвердження Порядку калібрування вторинних та робочих еталонів", зареєстрований у Мін'юсті 13.10.2020 за № 1000/35283. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1000-20#Text>

10. Постанова КМУ від 04.06.2015 № 374 "Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці". <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/374-2015-%D0%BF>

11. Наказ Мінекономрозвитку від 08.02.2016 № 193 "Про затвердження Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів" зареєстрований у Мінюсті 24.02.2016 за № 278/28408. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0278-16>

12. Постанова КМУ від 16.12.2015 № 1195 "Про затвердження Порядку встановлення міжповірочних інтервалів законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки за категоріями". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1195-2015-%D0%BF#Text>

13. Наказ Мінекономрозвитку від 13.10.2016 № 1747 "Про затвердження міжповірочних інтервалів законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями", зареєстрований у Мін'юсті 01.11.2016 за № 1417/29547. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/ru/z1417-16>

14. ДСТУ ОІМЛ D 5:2007. Метрологія. Повірочні схеми для засобів вимірювальної техніки. Правила розроблення. - Київ: Держспоживстандарт України. 2010. - 8с. URL: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY1/dsty_oiml_d_5-2007.pdf

15. Забезпечення єдності електрорадіовимірювань : підручник / Ю. Ф. Павленко, І. П. Захаров, С. І. Кондрашов, В. К. Гусельніков ; за ред. Ю. Ф. Павленка. - Х. : Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. - 236 с.

16. ДСТУ 9035:2020 : Метрологія. Лічильники газу для побутових потреб та комерційного обліку. Методика повірки. URL: https://turbolentnost.com/sites/default/files/files/2022-02/1645039622604_dstu_9035_2020.pdf

17. Наказ Мінекономрозвитку від 23.12.2016 № 2129 "Про затвердження Методики повірки лічильників води з механічним відліковим пристроєм номінальних діаметрів DN10, DN15, DN20 на місці експлуатації та внесення зміни до Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів", зареєстрований у Мін'юсті 19.01.2017 за № 84/29952. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0084-17#Text>

5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться 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)
ПРН2	МН 1.1 – лекція МН 2.1 - ілюстрування МН 3.4 - практичні роботи МН 9 – порівняння МН 18 - методи самостійної роботи вдома МН 19 - робота під керівництвом викладача	МФО 3 – залік МФО 4 – поточний контроль МФО 7 – лабораторно-практичний контроль МФО 8 - тестовий контроль
ПРН12	МН 1.1 – лекція МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи МН 3.4 - практичні роботи МН 18 - методи самостійної роботи вдома МН 19 - робота під керівництвом викладача	МФО 3 – залік МФО 4 – поточний контроль МФО 7 – лабораторно-практичний контроль МФО 8 - тестовий контроль

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

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

Таблиця 7 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістових модулів ЗМ1 та ЗМ2	30
Накопичувальна частина дисципліни: виконання практичних робіт.	70
Усього балів	100
Курсова робота	100

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 8.

Таблиця 8 – Рівні навчальних досягнень

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

Національний	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 лекційній аудиторії пристосованій для використання мультимедійних засобів, практичні заняття проводяться в комп'ютерних класах із використанням обчислювальних програмних засобів (MS Excel, MathCad, MatLAB).

Для опанування курсу в дистанційному режимі на практичних заняттях необхідно мати доступ до Інтернету, ПК з встановленим офісним пакетом, обладнаний камерою та мікрофоном.