

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту

Інформаційних технологій

Володимир ПІХ

« 03 » 09 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

Технології та засоби оцінки якості та обліку енергії

Освітній рівень бакалавр

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування

Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка

Освітня програма Інженерія відновлюваної енергетики

Статус дисципліни обов'язкова

Мова викладання українська

2024 р.

Розробники:

доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та
електромеханіки

к.т.н., доцент

ivan.hlad@nung.edu.ua

Іван ГЛАДЬ

Схвалено на засіданні кафедри енергетичного менеджменту та
технічної діагностики

Протокол №1 від « 30 » серпня 2024 року

В.о. завідувача кафедри

інформаційно-вимірювальних технологій

д.т.н., професор

Орест СЕРЕДЮК

Узгоджено:

В.о. завідувача випускової кафедри

інформаційно-вимірювальних технологій

д.т.н., професор

Орест СЕРЕДЮК

Гарант освітньої програми «Інженерія
відновлюваної енергетики»

к.т.н., доцент

Віталій ЦИХ

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p>Мета вивчення дисципліни полягає в наданні студентам необхідних знань і навичок з оцінки якості та обліку енергії.</p> <p>Основні завдання вивчення дисципліни «Технології та засоби оцінки якості та обліку енергії» включають:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознайомлення з методами контролю якості енергії; - набуття практичних навичок користування засобами контролю якості енергії; - уміння здійснювати контроль якості енергії.
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	<p>-</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)</p>	<p>ПП.03 Основи метрології та забезпечення якості</p>
<p>Постреквізити</p>	<p>ПП.15 Оцінка впливів на навколишнє середовище</p>
<p>Результати навчання</p>	<p>ПРН4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.</p> <p>ПРН8. Вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.</p> <p>ПРН12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.</p> <p>ПРН19. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, технічні рішення в сфері відновлюваної енергетики, пропонувати варіанти їх комплексування із системами традиційної енергетики з урахуванням технічних, екологічних та фінансових міркувань.</p>
<p>Компетентності</p>	<p>Загальні:</p> <p>ЗК01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>Фахові:</p> <p>ФК1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати похибки/невизначеності у відповідності вимірювання.</p> <p>ФК12. Здатність правильно обирати та застосовувати засоби автоматизації та обліку в енергетичних системах.</p> <p>ФК14. Здатність формувати комплексні технічні рішення для енергетичних систем різного призначення.</p>
<p>Підсумковий контроль, форма</p>	<p>Диференційований залік</p>
<p>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</p>	<p>Комунікабельність; здатність до критичного і логічного мислення; вміння формувати та висловлювати власну думку; вміння представити себе; вміння слухати</p>

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 за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Запізнення на заняття – не допускаються. Відвідування та запізнення не мають прямого впливу на систему нарахування балів, однак у разі систематичних пропусків занять та невиконання передбачених оцінюваних активностей (тестування, практичних робіт), викладач залишає за собою право доповісти про даний випадок в дирекцію інституту.

Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття дотримуються таких правил:

- тримають вимкненими електронні засоби зв'язку;
- залишають аудиторію виключно з дозволу викладача;
- поведуть себе дисципліновано та сприяють підтримці належного санітарного стану в навчальних приміщеннях.

У разі проведення заняття з використанням засобів дистанційного навчання, доступ до відеоконференції здійснюється виключно з корпоративного облікового запису електронної пошти з метою ідентифікації здобувача вищої освіти. Використання свого імені та прізвища у назві акаунта для уникнення провокацій чи зриву заняття. За технічної можливості бажаним є увімкнення камери під час заняття.

Усі види робіт слід виконувати вчасно. Всі пропущені студентом заняття з поважної або без поважної причини мають бути відпрацьовані відповідно до Положення про відпрацювання студентами навчальних занять (<http://surl.li/czsZR>).

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі освіти зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73) (<http://surl.li/awpyn>). Зокрема:

- самостійно виконувати аудиторні завдання, контрольні роботи, не фальсифікувати свої результати навчання;
- уникати списування, дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Очікується, що письмові роботи здобувачів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача (списування, відсутність посилань на використані джерела, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її незарахування викладачем. У разі будь-яких інших непорозумінь та питань щодо відхилення від загальної політики курсу відносини регулюються згідно з вищезазначеним Положенням.

3) щодо оцінювання

Семестровий контроль регулюється «Положенням про порядок проведення екзаменів та диференційованих заліків» (<http://surl.li/cztlk>) і проводиться у терміни, визначені наказом ректора.

Форма семестрового контролю – диференційований залік – виставляється до початку екзаменаційної сесії виключно на підставі результатів поточного контролю протягом семестру. Присутність здобувача під час виставлення викладачем заліку з дисципліни не обов'язкова.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та

атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» (від 22.10.2022 р., наказ №262) (<http://surl.li/gmlru>).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Здобувачі повинні дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, які передбачені робочою програмою дисципліни.

Згідно з «Положенням про відпрацювання студентами навчальних занять, що передбачені чинними навчальними планами» (<http://surl.li/czszer>) студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, не був присутній на практичному занятті, має право на відпрацювання пропущених занять за графіком, який доводиться до відома студентів на кафедральних дошках оголошень, сайті кафедри. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають в повному обсязі виконати додаткові індивідуальні завдання, попередньо узгодивши їх з викладачем.

Присутність на модульному контролі теоретичних знань є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контролю.

Здобувачів вищої освіти, які за підсумками семестрового контролю мають академічну заборгованість допускають до її ліквідації в порядку та впродовж термінів, визначених університетом. Академічна заборгованість виникає у разі, коли здобувач освіти не допущений до семестрового контролю або під час семестрового контролю здобувач освіти отримав менше балів, ніж визначена в університеті межа незадовільного навчання (отримано оцінку «незадовільно»).

Повторне складання екзаменів допускають не більше, ніж два рази з кожної дисципліни: один раз науково-педагогічному працівнику, який здійснював підсумковий контроль з навчального предмета, другий – комісії у складі не менше трьох науково-педагогічних працівників, яку створюють за розпорядженням директора навчально-наукового інституту.

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті

Результати неформального навчання можуть бути визнані та перераховані як частина оцінюваних активностей, зазначених у «Положенні про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті у ІФНТУНГ» (<https://drive.google.com/file/d/1dNeRLboAfc1NSbnarlvO8FY2hNxrHiXQ/view>) у разі пред'явлення сертифікату про успішне завершення курсу (з вказаною оцінкою) та у випадку якщо теми онлайн-курсу, тренінгу, курсу відповідають навчальним елементам дисципліни. Перелік деяких відомих навчальних платформ щодо здобуття неформальної та/або інформальної освіти:

- 1) Prometheus <https://prometheus.org.ua/>
- 2) EdEra <https://www.ed-era.com>
- 3) EdX <https://www.edx.org/>
- 4) Coursera <https://www.coursera.org/>
- 5) Future Learn <https://www.futurelearn.com/>
- 6) Udacity <https://www.udacity.com/>

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://salol.com/1E36Aae>.



3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Технології та засоби оцінки якості та обліку енергії» 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 _	Семестр 6
Кількість кредитів ECTS	5		5
Загальний обсяг часу, год	150		150
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	72		72
– лекційні заняття	36		36
– практичні/семінарські заняття	-		-
– лабораторні заняття	36		36
Самостійна робота, год	78		78
Форма семестрового контролю (екзамен, залік, захист КР, захист КП)	Диф. залік		Диф. залік

3.2 Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістовних модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
М1	Технології та засоби оцінки якості та обліку енергії	36	
ЗМ1	Вимірювання струмів і напруг в електричних колах	4	
T1.1	Загальні відомості про системи вимірювання та контролю параметрів в системах електроспоживання	1	1
T1.2	Розширення меж вимірювальних приладів	1	
T1.3	Вимірювання струмів і напруг у трифазних колах змінного струму	2	1
ЗМ2	Вимірювання потужності змінного струму	8	
T2.1	Характеристика потужності кола змінного струму	2	1
T2.2	Вимірювання потужності в однофазних колах	2	1
T2.3	Вимірювання потужності у трифазних колах	2	
T2.4	Вимірювання реактивної потужності в колах з нелінійним навантаженням	2	1
ЗМ3	Вимірювання електроенергії змінного струму	8	

T3.1	Конструкція та принцип дії індукційних лічильників	1	1
T3.2	Технічні характеристики індукційних лічильників	2	1
T3.3	Загальна характеристика електронних лічильників	1	1
T3.4	Схеми вимірювання електричної енергії	2	
T3.5	Вимірювальні трансформатори струму і напруги	2	1
ЗМ4	Системи автоматизованого контролю і обліку споживання електроенергії	8	
T4.1	Автоматизована система обліку споживання електроенергії SMART	1	1
T4.2	Автоматизована система контролю й обліку електроенергії АСКОЕ	2	1
T4.3	Цифрові підстанції як складові АСКОЕ	1	1
T4.4	Автоматизована система багатозонного обліку електроенергії	2	
T4.5	Вдосконалення систем обліку електроенергії	2	1
ЗМ5	Контроль показників якості електроенергії	8	
T5.1	Оцінка відповідності показників якості електроенергії встановленим нормам	2	1
T5.2	Засоби вимірювання показників якості електроенергії	2	1
T5.3	Способи та засоби керування якістю електроенергії	2	1
T5.4	Напрямки вдосконалення нормативно-правової бази з питань забезпечення якості електроенергії	2	1

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Практичні заняття не передбачені.

3.4 Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять з дисципліни «Технології та засоби оцінки якості та обліку енергії» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістовних модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
М1	Технології та засоби оцінки якості та обліку енергії	36	
Л 1	Вступне заняття. Інструктаж з техніки електробезпеки.	2	5
Л 2	Вимірювання змінної напруги з використанням вимірювальних трансформаторів напруги	4	5
Л 3	Вимірювання змінного струму з використанням вимірювальних трансформаторів струму	4	5

Л 4	Вимірювання активної потужності та енергії у однофазному колі	4	5
Л 5	Вимірювання активної потужності та енергії у трифазному колі	6	5
Л 6	Вивчення схем увімкнення лічильників електроенергії безпосереднього включення	4	5
Л 7	Вивчення схем увімкнення трансформаторних лічильників електроенергії	6	5
Л 8	Вимірювання основних показників якості електроенергії	4	5
Л 9	Підсумкове заняття	2	5

3.5 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	Обсяг годин
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	26
Підготовка до лабораторних занять та поточних контрольних заходів	36
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	26
Усього годин	78

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

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістовних модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
М1	Технології та засоби оцінки якості та обліку енергії	78	
ЗМ1	<i>Вимірювання струмів і напруг в електричних колах</i>	12	
Т 1.1	Розширення меж вимірювальних приладів	6	6
Т 1.2	Вимірювання струмів і напруг у трифазних колах змінного струму	6	6
ЗМ2	<i>Вимірювання потужності змінного струму</i>	12	
Т 2.1	Характеристика потужності кола змінного струму	2	6
Т 2.2	Вимірювання потужності в однофазних колах	4	6
Т 2.3	Вимірювання потужності у трифазних колах	2	6
Т 2.4	Вимірювання реактивної потужності в колах з нелінійним навантаженням	4	6
ЗМ3	<i>Вимірювання електроенергії змінного струму</i>	18	
Т 3.1	Технічні характеристики індукційних лічильників	2	6
Т 3.2	Загальна характеристика електронних лічильників	4	6
Т 3.3	Схеми вимірювання електричної енергії	6	6
Т 3.4	Вимірювальні трансформатори струму і напруги	6	6

ЗМ4	<i>Системи автоматизованого контролю і обліку споживання електроенергії</i>	18	
Т 4.1	Автоматизована система обліку споживання електроенергії SMART	4	6
Т 4.2	Автоматизована система контролю й обліку електроенергії АСКОЕ	2	6
Т 4.3	Цифрові підстанції як складові системи АСКОЕ	4	6
Т 4.4	Автоматизована система багатозонного обліку	4	6
Т 4.5	Вдосконалення систем обліку електроенергії	4	6
ЗМ5	<i>Контроль показників якості електроенергії</i>	18	
Т 5.1	Оцінка відповідності показників якості електроенергії встановленим нормам	4	6
Т 5.2	Засоби вимірювання показників якості енергії	4	6
Т 5.3	Способи та засоби керування якістю електроенергії	6	6
Т 5.4	Напрямки вдосконалення нормативно-правової бази з питань забезпечення якості електроенергії	4	6

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

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Романюк Ю. Ф. Системи вимірювання, контролю та керування електроспоживанням : конспект лекцій / Ю. Ф. Романюк. І. В. Гладь. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 186 с.
2. Системи вимірювання, контролю та керування електроспоживанням [Текст] : лаб. практикум / Ю. Ф. Романюк, І. Ф. Гладь, Я. В. Бацала, О. І. Кіянюк. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2020. – 135 с.
3. Романюк Ю. Ф. Системи вимірювання, контролю та керування електроспоживанням: Методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної підготовки / Ю. Ф. Романюк, О. І. Кіянюк. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 40 с.

4.2 Додаткова література

4. Electromagnetic compatibility in electric power supply systems: textbook for institutions of higher education: translation from Ukrainian by S.I. Kostritska and L.O. Tokar / I.V. Zhezhelenko, A.K. Shidlovskiy, G.G. Pivnyak, Yu. L. Sayenko; English version and terminology by Professor O.B. Ivanov. – 2nd edition. – D. : National Mining University, 2013. – 239 p.
5. Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution system. A Power Quality Standard (ISBN: 978-0-5807-4103-6): BS EN 50160:2010. – [Dated 31 August 2010]. – London, UK: European standard, 2010. – 38 p.
6. Метрологічне забезпечення енергетичного контролю й аудиту / Укладач А. А. Маліновський / – Львів : Вид-во НУ „Львівська політехніка”, 2000. – 64 с.

4.3 Інформаційні ресурси в інтернеті

7. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nge_2017_1_17
8. <http://tsem.iee.kpi.ua/files/Коцар%20О.В.%20АСКОЕ.pdf>

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)
1	2	3
ПРН4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірjувального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.	МН 1.1 – лекція МН 1.2 – розповідь-пояснення МН 1.3 – бесіда МН 2.2 – демонстрування МН 2.4 – мультимедійні методи МН 3.4 – практичні роботи МН 5 – дедуктивний МН 18 – методи самостійної роботи вдома МН 19 – робота під керівництвом викладача МН 20.1 – кейс-метод МН 20.7 – бесіда-діалог	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль, МФО 5 – усний контроль, МФО 6 – письмовий контроль МФО 7 – лабораторно-практичний контроль
ПРН8. Вміти організувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.	МН 1.1 – лекція МН 1.2 – розповідь-пояснення МН 1.3 – бесіда МН 2.2 – демонстрування МН 2.4 – мультимедійні методи МН 3.4 – практичні роботи МН 5 – дедуктивний МН 18 – методи самостійної роботи вдома МН 19 – робота під керівництвом викладача МН 20.1 – кейс-метод МН 20.7 – бесіда-діалог	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль, МФО 5 – усний контроль, МФО 6 – письмовий контроль МФО 7 – лабораторно-практичний контроль
ПРН12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.	МН 1.1 – лекція МН 1.2 – розповідь-пояснення МН 1.3 – бесіда МН 2.2 – демонстрування МН 2.4 – мультимедійні методи	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль, МФО 5 – усний контроль, МФО 6 – письмовий контроль МФО 7 – лабораторно-

	МН 3.4 – практичні роботи МН 5 – дедуктивний МН 18 – методи самостійної роботи вдома МН 19 – робота під керівництвом викладача МН 20.1 – кейс-метод МН 20.7 – бесіда-діалог	практичний контроль
ПРН19. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, технічні рішення в сфері відновлюваної енергетики, пропонувати варіанти їх комплексування із системами традиційної енергетики з урахуванням технічних, екологічних та фінансових міркувань.	МН 1.1 – лекція МН 1.2 – розповідь-пояснення МН 1.3 – бесіда МН 2.2 – демонстрування МН 2.4 – мультимедійні методи МН 3.4 – практичні роботи МН 5 – дедуктивний МН 18 – методи самостійної роботи вдома	МФО 3 – диференційований залік МФО 4 – поточний контроль, МФО 5 – усний контроль, МФО 6 – письмовий контроль МФО 7 – лабораторно-практичний 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 модуля М1	50
Контроль практичних навиків під час виконання лабораторних робіт	
Л 1.1 лабораторна робота 1	4
Л 1.2 лабораторна робота 2	6
Л 1.3 лабораторна робота 3	6
Л 1.4 лабораторна робота 4	6
Л 1.5 лабораторна робота 5	6
Л 1.6 лабораторна робота 6	6
Л 1.7 лабораторна робота 7	6
Л 1.8 лабораторна робота 8	6
Л 1.9 лабораторна робота 9	4
Усього балів	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

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

В умовах очного навчання для проведення лекційних та практичних занять використовується спеціалізована навчальна аудиторія згідно розкладу, із застосуванням мультимедійних засобів. Для підготовки до занять потрібен доступ до бібліотеки ІФНТУНГ або її сайту; доступ до інтернет-ресурсів.

У разі дистанційного і змішаного навчання, комунікація учасників освітнього процесу налаштовується через корпоративну електронну пошту, месенджер (для вирішення організаційних та нагальних питань); навчальні заняття з дисципліни проводяться з використанням платформи *Zoom* та платформи дистанційного навчання *Moodle*. В умовах навчання з використанням дистанційних технологій необхідна наявність ноутбука, персонального комп'ютера або мобільного пристрою (телефон, планшет) з підключенням до мережі інтернет, відеокамерою і мікрофоном.