

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут Архітектури, будівництва та енергетики
назва інституту випускової кафедри

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту АБЕ

(назва інституту)

М.П. Мазур

(підпис) (прізвище та ініціали)

«06» 09 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРИЧНІ АПАРАТИ

Освітній рівень перший (бакалаврський) рівень
(назва освітнього рівня)

Галузь знань 14 Електрична інженерія
(цифра і назва галузі знань)

Спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка
(код і назва спеціальності)

Спеціалізація _____
(назва спеціалізації за наявності)

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка
(назва ОП)

Статус дисципліни обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

Мова викладання державна (українська)

Розробник(и):

професор каф. ЕЕМ, д.т.н., проф. Павленко Тетяна ПАВЛЕНКО
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
tetiana.pavlenko@nung.edu.ua

Схвалено на засіданні _електроенергетики, електротехніки та
електромеханіки_
(назва кафедри)

Протокол від «_31»_серпня_2023 року №_1.

Завідувач кафедри _ЕЕМ_ Петро КУРЛЯК
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Узгоджено:

Завідувач випускової

кафедри електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки Петро КУРЛЯК
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Гарант ОП електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки Олег СОЛОМЧАК
(назва програми) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	<u>Метою</u> вивчення дисципліни „Електричні апарати” є отримання теоретичних і практичних знань з функціонування та особливостей конструкцій низьковольтних і високовольтних електричних апаратів, їх характеристик і параметрів, принципу роботи та вибору, одержання ґрунтовних знань фізичних процесів, що виникають під час експлуатації електричних апаратів в нормальних та аварійних режимах роботи <u>Завдання:</u> надати первинні знання по електричним апаратам для основного і допоміжного обладнання систем електроприводу та електропостачання; методам технологічних розрахунків при режимах роботи електричних апаратів.
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	Навчально-методичний комплекс дисципліни в Moodle: https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=1390
Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити	Основою визначення реквізитів навчальної дисципліни є структурно-логічна схема освітньої програми. Дисципліни природничо-наукової підготовки
Постреквізити	Дисципліни, що містять знання, уміння і навички, необхідні для освоєння дисципліни: вища математика, фізика; теоретичні основи електротехніки, обчислювальна техніка та САПР в енергетиці
Результати навчання	ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань. ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
Компетентності	<u>Загальні</u> ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК07. Здатність працювати в команді ЗК08. Здатність працювати автономно ЗК09 Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. ЗК10 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній

	системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. ЗК12 Здатність генерувати нові ідеї (креативність). історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. ЗК12 Здатність генерувати нові ідеї (креативність). <u>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</u> СК02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. СК06 Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії. СК09. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування. СК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
Підсумковий контроль, форма	Упродовж вивчення дисципліни будуть застосовані методи і форми оцінювання: форма підсумкової атестації залік (МФО 2). поточний контроль (МФО 4), усний контроль (МФО 5), тестовий контроль (МФО 8);
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Спілкування з людьми та уміння пристосовуватися; Постійне навчання та розвиток інтелекту; Критичне мислення; креативність; Стресостійкість; Командна робота тощо

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 заняття не допускаються.

Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття: тримають вимкненими електронні засоби зв'язку, якщо це не стосується матеріалів занять; залишають аудиторію, лабораторію, комп'ютерний клас тощо за дозволом викладача; активно працюють над виконанням необхідного обсягу роботи, використовують технічні засоби навчання; поведуть 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 заняття з використанням засобів дистанційного навчання, доступ до відео-конференції здійснюється виключно з корпоративного облікового запису електронної пошти з метою ідентифікації здобувача вищої освіти. У разі, якщо захисти практичних робіт

проходять з використанням засобів дистанційного навчання, студент на час захисту роботи зобов'язаний увімкнути відеозв'язок.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі освіти 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, самостійно виконувати аудиторні завдання, контрольні 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.

Під час виконання лабораторних робіт допускається використання фрагментів вихідного коду програми з відкритих джерел (форумів, генераторів коду на основі штучного інтелекту, тощо). Вихідний код програми не є об'єктом перевірки на плагіат, хоча оригінальність та нетривіальність рішення може позитивно вплинути на оцінку.

3) щодо оцінювання

За умови виконання всіх лабораторних робіт (оцінка складає не більше ніж 40% загальної максимальної оцінки за практичну роботу і є обов'язковою умовою для зарахування практичної роботи як виконаної.), складання двох колоквиумів за результатами лекційного курсу 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 – залік.

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Виконана лабораторна робота повинна бути захищена на початку наступного лабораторного заняття.

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

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті

Результати неформального навчання можуть бути визнані та перезараховані як частина оцінюваних активностей, ПОЛОЖЕННЯ про порядок визнання результатів отриманих у неформальній та інформальній освіті в ІФНТУНГ (<https://griml.com/Ew5zh>) 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. Приклади курсів, елементи яких можуть бути визнані та зараховані як оцінювані активності:

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>



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Основи електропривода» 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 <u>1</u>		Семестр <u>2</u>	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	3,5	4,5	3,5	4,5		
Загальний обсяг часу, год	105	135	105	135		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	52	14	52	14		
- лекційні заняття	34	8	34	8		
- практичні /семінарські заняття						
- лабораторні заняття	18	6	18-	6		
Самостійна робота, год, у т.ч.	53	121	53	121		
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	Залік		Залік			

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	Загальні відомості про електричні апарати і основи теорії фізичних процесів	17	4	
ЗМ1	Загальна класифікація та особливості електричних апаратів	7	2	
Т 1.1	Тенденції технічного розвитку та створення електричних апаратів. Загальні класифікаційні ознаки, параметри та режими комутації і керування. Електричні схеми розташування електричних апаратів в електроустановках. Загальні вимоги щодо електричних апаратів	2	0,5	1 – 4 7 - 9
Т 1.2	Електричні апарати загального та промислового призначення. Основні функціональні елементи конструкцій електричних апаратів: та їх особливості.	2	0,5	1 – 4 7 - 9

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин		Література
		ДФН	ЗФН	
ЗМ2	Фізичні процеси в електричних апаратах	10	2	
Т 2.1	Електродинамічні процеси у струмопровідних елементах електричних апаратів та методи розрахунку. Теплові процеси нагріву і режими роботи в електричних апаратах. Джерела тепла та способи передавання теплоти.	2	0,5	1 – 4 7 - 9
Т 2.2	Електромагнітні процеси в електричних апаратах. Фізичні особливості дугового розряду. Характеристика дуги постійного і змінного струму та умови її гасіння	2	0,5	1 – 4 7 - 9
М2	Електричні апарати галузі «Електрична інженерія»	17	4	
ЗМ3	Електричні апарати до 1000 В	8	2	
Т 3.1	Електричні апарати вимірювання струму та напруги. Електричні апарати неавтоматичного і автоматичного керування. Захисні електричні апарати. Командні електричні апарати автоматичних ланцюгів	4	1	5; 6
Т 3.2	Електричні апарати контролю. Електричні апарати автоматизованого електроприводу Електромагнітні муфти та гальмівні пристрої	4	1	1 – 4 9
ЗМ4	Електричні апарати більше 1000 В	9	2	
Т 4.1	Функціональні особливості. Електричні апарати комутації і захисту у високовольтних електричних колах.	5	1	7 - 9
Т 4.2	Електричні апарати для вимушеного розриву електричного кола. Розподільні електричні апарати. Обмежувальні електричні апарати	4	1	7; 9
	Усього годин	34	8	

3.3. Практичні (семінарські) заняття не передбачено

3.4. Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять (перелік лабораторних робіт) дисципліни наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Теми лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Кількість годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М1	Загальні відомості про електричні апарати і основи теорії фізичних процесів	9	3	
ЗМ1	Загальна класифікація та особливості електричних апаратів	4	2	
Л1.1	Правила техніки безпеки, виконання та захисту лабораторних робіт.	2		
Л 1.2	Дослідження характеристик комутаційних апаратів напругою до 1000 В	2	2	5; 6 7; 9

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять	Кількість годин		Література
ЗМ2	Фізичні процеси в електричних апаратах	5	1	
Л 2.1	Дослідження параметрів керування автоматичних вимикачів	3	1	5; 6 7; 9
Л 2.2	Дослідження характеристики автоматичних вимикачів	2		5; 6 7; 9
М2	Електричні апарати галузі «Електрична інженерія»	9	3	
ЗМ3	Електричні апарати до 1000 В	5	2	
Л 3.1	Випробування та дослідження параметрів трансформатору струму та напруги	3	2	5; 6 7; 9
Л 3.2	Випробування та дослідження параметрів пристрою захисного відключення	2		5; 6 7; 9
ЗМ4	Електричні апарати більше 1000 В	4	1	
Л 4.1	Вивчення блокувальних зв'язків у схемах автоматизованого керування електроприводами	2		2
Л.4.2	Ознайомлення з конструкціями комутаційних електричних апаратів напругою вище 1000 В. Аналіз характеристик, режимів роботи та принципу дії.	2	1	
	Усього годин	18	6	

3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 5.

Таблиця 5 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Кількість годин	
	ДФН	ЗФН
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	20
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	15	16
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	16	70
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	22	15
Усього годин	53	121

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 6.

Таблиця 6 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виноситься на самостійне вивчення	Кількість годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М1	Загальні відомості про електричні апарати і основи теорії фізичних процесів	26	60	
ЗМ1	Загальна класифікація та особливості електричних апаратів	13	30	

Цифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин		Література
		7	15	
T 1.1	Правила техніки безпеки під час експлуатації електричних апаратів. Розповсюджені схеми з'єднань електричних апаратів з іншим електрообладнанням.	6	15	
T 1.2	Матеріали в електричних апаратах та класи ізоляції	6	15	
ЗМ2	Фізичні процеси в електричних апаратах	13	30	6,7; 8
T 2.1	Електродинамічні процеси в електричних апаратах, їх позитивна та негативна дія Види теплообміну в електричних апаратах.	6	15	
T 2.3	Використання електромагнітних систем в електричних апаратах постійного та змінного струму. Конструкції дугогасильних пристроїв в електричних апаратах	7	15	
М2	Електричні апарати галузі «Електрична інженерія»	27	61	
ЗМ3	Електричні апарати до 1000 В	15	31	
T 3.1	Безконтактні електричні апарата ланцюгів керування	8	16	1
T 3.2	Модульні електричні апарати	7	15	
ЗМ4	Електричні апарати більше 1000 В	12	30	7; 8
T 4.1	Особливість роботи електричних апаратів захисту у високовольтних мережах.	6	15	
T 4.2	Основні електричні апарати енергетичних мереж	6	15	
	Усього годин	53	121	

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

3.6. Курсовий проєкт/робота (за наявності) не передбачено

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Клименко Б. В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс: Навчальний посібник.- Харків: Вид-во «Точка», 2012. – 340с.
2. Клименко Б.В. Комутаційна апаратура, апаратура керування, запобіжники. терміни, тлумачення, коментарі. – Навчальний посібник. – Х.: Вид-во «Талант», 2008. – 228 с.
3. Клименко Б.В. Електричні та магнітні пристрої, електричні аксесуари, електричні установки. Терміни, тлумачення, коментарі. – Навчальний посібник. – Х.: Вид-во «Точка», 2009. – 272 с.
4. Дубинець Л.В. Електричні апарати. – Конспект лекцій.- Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна.- Дніпропетровськ – 2013

4.2 Додаткова література

5. Гаврилюк Р. Б. Електричні апарати. Самостійна робота. – Івано-Франківськ, Факел, 2003.- 43 с.
6. Гладь І. В., Кіянук О. І. Електричні апарати. Лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.050701 "Електротехніка та електротехнології", ІФНТУНГ, 2009. – 54с.

4.3 Інформаційні ресурси

7. Мілих В.І. Електропостачання промислових підприємств : Підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В.І. Мілих, Т.П. Павленко. – К.: «Каравела», 2018.– 272с. <http://eom.com.ua/index.php?action=downloads;sa=downfile&id=3541>

8. Павленко Т. П. Електропостачання транспорту : навч. посібник / Т. П. Павленко, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 216 с. <http://eprints.kname.edu.ua/61195/.pdf>.

9. Бржезицький В. О. Електричні апарати: підручник / В. О. Бржезицький, В. Ц.Зелінський, П. Д. Лежнюк, О. Є.Рубаненко. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 602 с. <https://oldiplus.ua/downloads/302.pdf>

5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться в таблиці 7.

Таблиця 7 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
ПР01	МН1.1 – лекція МН2.3 – лабораторні роботи МН18 – методи самостійної роботи	МФО 2 - залік МФО 4 – поточний контроль МФО 5 - усний контроль МФО 8 - тестовий контроль
ПР02.	МН1.1 – лекція МН18 – методи самостійної роботи	МФО 8 - тестовий контроль
ПР03.	МН1.1 – лекція МН18 – методи самостійної роботи	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 8.

Таблиця 8 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	30
Засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	30
Виконання 4 лабораторних робіт (по 10 балів за роботу)	40
Усього балів	100

Поточний контроль засвоєння змістових модулів дисципліни ЗМ1, ЗМ2 здійснюються за тестовим методом (МФО8) по завершенню вивчення змістовного модуля.

Здобувачі освіти можуть отримати заохочувальні бали за підготовку оглядів наукових праць, презентацій по одній із тем СРС дисципліни, виконання додаткових завдань, тощо. Сумарна кількість заохочуваних балів не більше 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 заліку.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9 – 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 вміння 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 10).

Таблиця 10 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська	ECTS	Визначення ECTS
-------------	-----------------	------	-----------------

	(в балах)		
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

Лекційні заняття відбувається в аудиторіях університету, оснащених мультимедійним обладнанням, Лабораторні роботи проводяться в аудиторіях з лабораторним оснащенням кафедри ЕЕМ.