

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут архітектури, будівництва та енергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту АБЕ

Мирослав МАЗУР

2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

ЕЛЕКТРООСВІТЛЮВАЛЬНІ УСТАНОВКИ

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень перший (бакалаврський)
(рівень вищої освіти)

Галузь знань 14 – Електрична інженерія
(шифр і назва)

Спеціальність 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(шифр і назва)

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Спеціалізація _____
(назва)

Статус дисципліни нормативна
обов'язкова / вибіркова

Мова викладання українська

2023 р.

Розробник:

доцент кафедри електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки, канд. техн. наук, доцент
oleh.solomchak@nung.edu.ua
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)

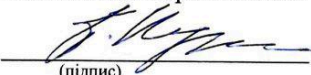

(підпис)

Олег СОЛОМЧАК
(прізвище та ініціали)

Схвалено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Протокол від 31 серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки


(підпис)

Петро КУРЛЯК
(прізвище та ініціали)

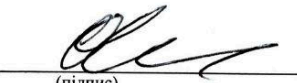
Узгоджено:

Завідувач випускової
кафедри електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки


(підпис)

Петро КУРЛЯК

Гарант ОП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»


(підпис)

Олег СОЛОМЧАК
(прізвище та ініціали)

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	Набуття фахівцями компетенцій із знання світлотехнічних одиниць; якісних та кількісних характеристики освітлення; принципів нормування освітленості; будову, принцип дії, основні параметри, маркування, переваги, недоліки електричних джерел світла; класифікацію освітлювальних приладів та їх характеристики. Завдання: знати основні світлотехнічні одиниці та вміти їх вимірювати чи визначати; знати якісних та кількісних характеристики освітлення; загальні питання нормування освітлення; знати будову, світлотехнічні характеристики та схеми вмикання електричних джерел світла; мати навички монтажу освітлювальних приладів; вміти правильно експлуатувати електроосвітлювальні установки.
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	https://drive.google.com/drive/folders/1WD-aWBCot4lXJiPSIRrErlQxQzhe6W4
Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити	Теорія електричних та магнітних кіл, Силова напівпровідникова техніка
Постреквізити	Проектування штучного освітлення приміщень, проектування електроосвітлювальних установок, основи електропостачання підприємств, дипломний проект.
Результати навчання	ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень. ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.
Компетентності	ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК07. Здатність працювати в команді. СК02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. 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	Диференційований залік
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Вміння критично та логічно мислити; творчо розв'язувати завдання; здатність працювати в команді та спільно вирішувати завдання; здатність аналізувати інформацію та робити обґрунтовані рішення щодо вибору та налаштування систем освітлення; здатність думати креативно та шукати нові ідеї для покращення освітлення.

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 виконувати заплановані лабораторні роботи..

Відпрацювання пропущених занять здійснюється шляхом тестового контролю теоретичного матеріалу та написанням студентами звітів із лабораторних робіт.

У випадку дистанційного навчання, заняття будуть проходити у форматі відеоконференцій, в цьому випадку під'єднатися до заняття потрібно із корпоративної пошти. В режимі відеоконференцій – ввімкнені відеокамери, аккаунт названий іменем та прізвищем.

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.

3) щодо оцінювання

Оцінювання знань відбувається у вигляді тестового контролю теоретичного матеріалу, виконаних лабораторних робіт згідно з «Положенням про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів» та «ПОЛОЖЕННЯ щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій».

Залік з дисципліни проставляється автоматично за умови зарахування всіх лабораторних робіт, проходження запланованих контролів та отримання протягом семестру не менше 60 балів.

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Звіт про виконану лабораторну роботу захищається здобувачем до наступного лабораторного заняття або ж на початку наступного лабораторного заняття.

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

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 «Електроосвітлювальні установки» 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 4	Семестр_____
Кількість кредитів ECTS	3	3	
Загальний обсяг часу, год.	90	90	
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	44	44	
– лекційні заняття	26	26	
– практичні/семінарські заняття			
– лабораторні заняття	18	18	
Самостійна робота, год	46	46	
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
<i>М 1</i>	<i>Загальні відомості про електричне освітлення</i>	<i>8</i>	
ЗМ 1	Загальні відомості	8	1
Т 1.1	Робоча програма курсу. Вступ. Природа оптичного випромінювання.		
Т 1.2	Основні світлотехнічні одиниці.		

Т 1.3	Якісні характеристики освітлення.		
Т 1.4	Принципи нормування освітленості.		
М 2	Електричні джерела світла і освітлювальні прилади	16	
ЗМ 2	Теплові джерела світла Будова, принцип дії, основні параметри, маркування, переваги, недоліки, сфера застосування.	2	1
Т 2.1	Лампи розжарювання.		
Т 2.2	Кварцові галогенні лампи		
ЗМ 3	Газорозрядні джерела світла Будова, принцип дії, основні параметри, маркування, переваги, недоліки, сфера застосування.	6	1
Т 3.1	Люмінесцентні лампи. Компактні люмінесцентні лампи		
Т 3.2	Дугові ртутні лампи.		
Т 3.3	Металогалогенні лампи.		
Т 3.4	Натрієві лампи низького (НЛНТ) і високого тиску (НЛВТ).		
Т 3.5	Дугові ксенонові трубчаті лампи.		
ЗМ 4	Напівпровідникові джерела світла. Будова, принцип дії, основні параметри, маркування, переваги, недоліки, сфера застосування.	4	1
Т 4.1	Світлодіоди		
Т 4.2	Джерела світла спеціального призначення. Лазери .		
ЗМ 5	Освітлювальні прилади	4	2,3
Т 5.1	Класифікація освітлювальних приладів та їх характеристики. Конструкція, елементи оптичних систем, освітлювальна арматура, умовне позначення світлових приладів.		
Т 5.2	Світильники робочого і аварійного освітлення, прожектора, проектори. Електроустановки у вибухонебезпечних та пожежонебезпечних зонах		
М 3	Керування освітленням	2	4
ЗМ 6	Керування освітленням	2	4
Т 6.1	Електричні апарати в освітлювальних установках. Блоки і шафи керування. Станції автоматичного перемикавання. Освітлювальні щити. Комплектні конденсаторні установки. Обмежувачі і стабілізатори напруги. Знижувальні трансформатори. Схеми ручного, дистанційного та автоматичного керування.		
РАЗОМ		26	

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Практичні (семінарські) заняття не передбачені.

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
М 1	<i>Загальні відомості про електричне освітлення</i>		
ЗМ 1	Загальні відомості		
Л 1.1	Контроль освітлення приміщень.	2	5
М 2	<i>Електричні джерела світла і освітлювальні прилади</i>		
ЗМ 2	Теплові джерела світла		
Л 2.1	Дослідження характеристик ламп розжарення	2	5
Л 2.2	Дослідження прожектора з кварцовою галогенною лампою розжарення та автоматичного вимикача освітлення	2	5
ЗМ 3	Газорозрядні джерела світла		
Л 2.3	Дослідження електричних і світлових характеристик люмінесцентних ламп	2	5
Л 2.4	Дослідження прожектора з металогалоїдною лампою	2	5
Л 2.5	Дослідження світильника з натрієвою лампою	2	5
ЗМ 4	Напівпровідникові джерела світла.		
Л 2.6	Дослідження світлодіодних світильників	2	5
ЗМ 5	Освітлювальні прилади		
Л 2.7	Дослідження світильника зовнішнього освітлення з лампою ДРЛ.	2	5
М 3	<i>Керування освітленням</i>		
ЗМ 6	Керування освітленням		
Л 3.1	Керування електроосвітлювальними установками	2	5
РАЗОМ		18	

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
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	18
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	8
Підготовка до контрольних заходів	8
Оформлення звітів з лабораторних робіт	12
Усього годин	46

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
М 1	Загальні відомості про електричне освітлення		
ЗМ 1	Загальні відомості		
	ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Київ: Мінрегіон України, 2018. – 133 с.	2	11
	ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 165 с.	2	12
М 3	Керування освітленням		
ЗМ 6	Керування освітленням		
	ПУЕ:2017 Правила улаштування електроустановок, затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476	2	13
	НАОП 40.1-1.32-01 (ДНАОП 0.00-1.32-01) Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок	2	14
	Усього годин	8	

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. Я. О. Гаран. Промислова світлотехніка. Навчальний посібник.- Київ:КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022- 269 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48562/1/Promyslova_svitlotekhnika
2. Світлові прилади. Конспект лекцій (Частина I і II) для студентів напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» / Укл. Л.М.Костик; ТНТУ, 2015 р. – 79 с.
<http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17143>
<http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17144>
3. Литвиненко А. С. Світлові прилади: навч. посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів / А. С. Литвиненко, О. Л. Черкашина ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 125 с.
4. Говоров П.П. Освітлювальні електричні системи та мережі [Електронний ресурс]: Навч.посібник для студентів спеціальності «Світлотехніка та джерела світла»./ П.П. Говоров, В.О. Перепечений, В.П. Говоров, Харківська національна академія міського господарства. – Х.: 2009. – 227 с.
http://eprints.kname.edu.ua/12337/1/%D0%9D%D0%9F_%D0%9E%D0%84%D0%A1%D0%9C_%D0%BA_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%B8_9.09.pdf
5. Соломчак, О. В. Електроосвітлювальні установки [Текст] : лаб. практикум / О. В. Соломчак, І. І. Стахів Г.І. Яремак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 140 с.
https://drive.google.com/file/d/1df9paJReJqllb1eM2xs-31vxhm_UgBX/view
6. Соломчак, О. В. Електроосвітлювальні установки [Текст] : метод. вказ. для самост. роботи / О. В. Соломчак, І. І. Яремак, Г. І. Стахів. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 55 с.-
https://drive.google.com/file/d/1M_t46oBG2o3ypaRaQolufXYJQ2IawPfa/view

4.2 Додаткова література

7. Соломчак, О. В. Електроосвітлювальні установки [Текст] : практикум / О. В. Соломчак, І. І. Яремак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 49 с
8. Соломчак О.В. Електроосвітлювальні установки: курс. проектування. [Електронний ресурс] - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022. - 66 с.
<http://194.44.112.131:8180/libr/DocDownloadForm?docid=333316>
9. Електричне освітлення та опромінення: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Р.В. Кушлик, В. Ф. Яковлев, Ю. М. Кученко, М. Л. Лисиченко, М. П. Кунденко, Ю. М. Федюшко, – Х: ТОВ «Планета-прінт», 2016. – 332 с.
https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/778648/mod_resource/content/1/navch.-posib.chastyna-1.elektrychne-osvitlennja.pdf
10. Освітлення промислових об'єктів: Навч. посібник / Укл. Говоров П.П., Пилипчук Р. В., Токарь А. І. та ін. – Тернопіль: Джура, 2008. – 388 с.
<http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17141?locale=th>

4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

11. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Київ: Мінрегіон України, 2018. – 133 с.
https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/DBN_Osvitlennya-ostatochna.pdf
12. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 165 с. https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/04/25_23_2010_UKR.pdf
13. ПУЕ:2017 Правила улаштування електроустановок, затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476
<https://art-energetyka.com.ua/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0-%D1%83%D0%BB%D0%B0%D1%88%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BA.pdf>
14. НАОП 40.1-1.32-01 (ДНАОП 0.00-1.32-01) Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок
https://dnaop.com/html/1692/doc-%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F_40.1-1.32-01
15. Каталог освітлювальних приладів. Корпорація ВАТРА.
[http://vatra.ua/download/VATRA-UKR_catalog_\(lighting\).pdf](http://vatra.ua/download/VATRA-UKR_catalog_(lighting).pdf)
16. CREE Led . <https://cree-led.com/>

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)
ПРО7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	МН 1.1 – лекція МН 2.1 - ілюстрування МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи МН 3.3 - лабораторні роботи МН 8 – синтетичний МН 10 – узагальнення	МФО 2 – залік МФО 4 – поточний контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль
ПРО9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних,	МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи МН 3.3 - лабораторні роботи МН 8 – синтетичний МН 10 – узагальнення	МФО 6 - письмовий контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль

електротехнічних та електромеханічних систем.	МН 18 - методи самостійної роботи вдома	
ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.	МН 18 - методи самостійної роботи вдома МН 19 - робота під керівництвом викладача	МФО 6 - письмовий контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль
ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.	МН 1.1 – лекція МН 18 - методи самостійної роботи вдома	МФО 2 – залік МФО 4 – поточний 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
Контроль засвоєння теоретичних знань модулів М1, М2 та М3. (15, 40 та 5 балів відповідно)	60
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист лабораторних робіт.	40
Усього балів	100

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	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

		інформаційні технології для поповнення власних знань	
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 10).

Таблиця 10 - 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 лекційній аудиторії пристосованій для використання мультимедійних засобів, лабораторні заняття виконуються в навчальній лабораторії кафедри ЕЕМ з використанням лабораторних стендів та вимірювальних приладів. Обчислення та опрацювання результатів вимірювань проводиться з використанням табличного процесора EXCEL та оформляється в середовищі MS Word з використанням редактора формул, таблиць і рисунків.

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