

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

ПРОЄКТУВАННЯ ШТУЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ

(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)

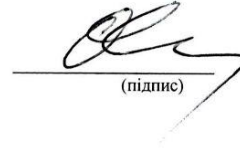
Статус дисципліни вибіркова
обов'язкова / вибіркова

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)



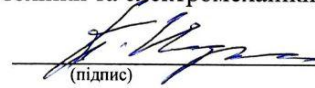
(підпис)

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)

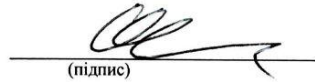
Узгоджено:

Завідувач випускової
кафедри електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки



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 проектування штучного освітлення. Завдання: Вибирати види та системи освітлення, джерела світла та світильники, правильно розташовувати світильники в приміщенні, виконувати світлотехнічні розрахунки та визначати потужність світильників. Визначати план та схему електроосвітлювальної мережі, вибирати провідники та кабелі, захисну та керуючу апаратуру.
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	https://drive.google.com/drive/folders/1cC2X8kHH1D8SoINA9kN4AkNpsQVL9HsD
Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити	Електричні апарати, інженерна та комп'ютерна графіка, електроосвітлювальні установки, теорія електричних та магнітних кіл.
Постреквізити	Основи електропостачання підприємств, дипломне проектування.
Результати навчання	ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками. ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. 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	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК08. Здатність працювати автономно. СК07. Здатність розробляти проєкти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання. СК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
Підсумковий контроль, форма	Іспит, курсовий проєкт.
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Вміння критично та логічно мислити; творчо розв'язувати завдання; комплексно підходити до вирішення проблем; володіння інструментами комп'ютерної графіки.

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 практичні роботи.

Курсовий проєкт складається із креслення формату А1 та пояснювальної записки. Графічна частина виконується в графічному редакторі. Захист відбувається прилюдно перед комісією з 2 викладачів.

Відпрацювання пропущених занять здійснюється шляхом тестового контролю теоретичного матеріалу, відпрацювання практичних 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.

У разі виявлення плагіату при перевірці практичних робіт викладачем чи недотримання академічної доброчесності при виконанні курсового проєкту, такі роботи анулюються, а студент повинен ще раз виконати завдання самостійно.

3) щодо оцінювання

Оцінювання знань відбувається у вигляді тестового контролю теоретичного матеріалу, виконаних практичних 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».

Умови допуску до семестрового контролю – відсутність заборгованості з практичних занять, пройдені підсумкові тести, семестровий рейтинг має бути не нижчим, ніж 60 балів, захищений курсовий проєкт.

Рейтингова підсумкова оцінка з навчальної дисципліни становить $\frac{1}{2}$ від суми балів семестрової підсумкової оцінки та іспитової оцінки. Якщо студент отримав семестрову підсумкову оцінку 90, або більше, він може не здавати іспит, а рейтингова підсумкова оцінка з навчальної дисципліни відповідатиме семестровій підсумковій оцінці

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Завдання з практичних занять надсилається викладачу до початку наступного заняття.

Курсові проєкти надаються чи надсилаються викладачу на перевірку частинами згідно графіку виконання. Кінцевий варіант подається за 10 днів до завершення семестру. Захист курсових проєктів відбувається згідно графіку.

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

Уніфікована інформація

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/departament/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Проектування штучного освітлення приміщень» 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 5	Семестр _____
Кількість кредитів ECTS	4,5	4,5	
Загальний обсяг часу, год.	135	135	
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	36	36	
– лекційні заняття	18	18	
– практичні/семінарські заняття	18	18	
– лабораторні заняття			
Самостійна робота, год	99	99	
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	Іспит, КП	Іспит, КП	

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
М 1	Світлотехнічні розрахунки освітлення	10	
ЗМ 1	Світлотехнічні розрахунки освітлення		
Т 1.1	Види і системи освітлення.	2	1, 3, 6
Т 1.2	Вибір джерела світла і світильників.	2	1, 3, 6
Т 1.3	Розрахунок кількості та розташування світильників.	2	1, 3, 6
Т 1.4	Точковий метод.	2	1, 3, 6
Т 1.5	Метод коефіцієнту використання світлового потоку та метод питомої потужності.	2	1, 3, 6
М 2	Електротехнічні розрахунки освітлення	8	
ЗМ 2	Електротехнічні розрахунки освітлення		
Т 2.1	Напруги та схеми живлення електроосвітлювальних приладів.	2	1, 3, 6
Т 2.2	Розрахунок навантажень освітлювальних мереж та вибір проводів і спосіб їх прокладки.	2	1, 3, 6
Т 2.3	Електричні апарати	2	1, 3, 6
Т 2.4	Схеми та пристрої керування освітленням	2	1, 3, 6
	Усього годин	18	

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Теми практичних (семінарських) занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних (семінарських) занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних (семінарських) занять	Кількість годин	Література
М 1	Світлотехнічні розрахунки освітлення		
ЗМ 1	Світлотехнічні розрахунки освітлення		
П 1.1	Розрахунки світлотехнічних одиниць і світлотехнічних коефіцієнтів	2	2
П 1.2	Розташування і встановлення світильників	2	2
П 1.3	Метод питомої потужності	2	2
П 1.4	Метод коефіцієнту використання світлового потоку	2	2
П 1.5	Точковий метод	2	2
М 2	Електротехнічні розрахунки освітлення		
ЗМ 2	Електротехнічні розрахунки освітлення		
П 2.1	Схеми живлення електроосвітлювальних приладів	2	2
П 2.2	Розрахунок навантажень освітлювальних приладів	2	2
П 2.3	Розрахунок мережі за допустимою втратою напруги	2	2
П 2.4	Розрахунок мережі за допустимим струмом навантаження	2	2
	Усього годин	18	

3.4. Лабораторні заняття

Лабораторні заняття не передбачені.

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	15
Підготовка до контрольних заходів	18
Виконання домашніх завдань з практичних занять	18
Виконання курсового проєкту	30
Усього годин	99

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 виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
М 1	<i>Світлотехнічні розрахунки освітлення</i>		
ЗМ 1	Світлотехнічні розрахунки освітлення		
	ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Київ: Мінрегіон України, 2018. – 133 с.	4	9
	ПУЕ:2017 Правила улаштування електроустановок, затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476	4	11
М 2	<i>Електротехнічні розрахунки освітлення</i>		
ЗМ 2	Електротехнічні розрахунки освітлення		
	ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 165 с.	4	10
	НАОП 40.1-1.32-01 (ДНАОП 0.00-1.32-01) Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок	3	12
	Усього годин	15	

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

3.6. Курсовий проєкт

Для курсового проєктування пропонується типове завдання: спроектувати систему штучного загального освітлення виробничої будівлі, яка складається з цеху, адмінприміщення, складу та коридору. Розроблено 10 типових планів приміщень та 10 варіантів вихідних даних. Студенту видається завдання із 2 значного шифру, який визначає номер плану та номер даних. Таким чином всього 100 комбінацій, що дозволяє уникнути повторів у варіантах.

Студент може самостійно запропонувати інше приміщення для проєктування аналогічної складності (реальні дані взяті на практиці чи виробництві) і погодити із викладачем.

Для засвоєння різних методів світлотехнічних розрахунків студент повинен виконати розрахунок цеху точковим методом. Адміністративне приміщення – методом коефіцієнту використання світлового потоку, а складу і коридору – методом питомої потужності.

Курсовий проєкт включає графічну частину на кресленні розміром А1 на якому зображується план приміщення із світильниками та трасами електроосвітлювальної мережі, а також принципова схема мережі, специфікація та умовні позначення. До креслення додається пояснювальна записка, зміст якої відповідає виданому завданню.

Захист курсового проєкту проходить прилюдно перед комісією із 2 викладачів. На перевірку готовий проєкт подається за 10 днів до завершення семестру.

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Курс лекцій з дисципліни «Проектування промислового освітлення» для студентів спеціальності 8.05070105 «Світлотехніка і джерела світла» / Укл. Костик Л.М., ТНТУ, 2015. - 132 с.
2. Соломчак, О. В. Електроосвітлювальні установки [Текст] : практикум / О. В. Соломчак, І. І. Яремак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 49 с
3. 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>
4. О.В. Соломчак. Електросилові і електроосвітлювальні установки [Електронний ресурс] : Методичні вказівки з курсу для самостійної роботи – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2020.–62с.-<http://194.44.112.131:8180/libr/DocDownloadForm?docid=233754>

4.2 Додаткова література

5. Електричне освітлення та опромінення: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Р.В. Кушлик, В. Ф. Яковлев, Ю. М. Куценко, 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
6. Освітлення промислових об'єктів: Навч. посібник / Укл. Говоров П.П., Пилипчук Р. В., Токань А. І. та ін. – Тернопіль: Джура, 2008. – 388 с.
<http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17141?locale=th>
7. Світлотехнічні розрахунки: навч. посібник / Л. А. Назаренко, Т. В. Можаровська, В. С. Чернець; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 142 с.
http://eprints.kname.edu.ua/48568/1/2015_%D0%9F%D0%95%D0%A7_12%D0%9D_%D0%A1%D0%92%D0%86%D0%A2%D0%9B%D0%9E%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%9D%D0%86%D0%A7%D0%9D%D0%86%20%D0%A0%D0%9E%D0%97%D0%A0%D0%90%D0%A5%D0%A3%D0%9D%D0%9A%D0%98%203.pdf
8. 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

4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

9. 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
10. 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
11. 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>
12. 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
13. Каталог освітлювальних приладів. Корпорація ВАТРА.
[http://vatra.ua/download/VATRA-UKR_catalog_\(lighting\).pdf](http://vatra.ua/download/VATRA-UKR_catalog_(lighting).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)
ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.	МН 1.1 – лекція МН 2.1 - ілюстрування МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи МН 3.4 - практичні роботи МН 8 – синтетичний МН 10 – узагальнення	МФО 1 – іспит МФО 4 – поточний контроль МФО 8 – тестовий контроль
ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи МН 3.4 - практичні роботи МН 8 – синтетичний МН 10 – узагальнення МН 18 - методи самостійної роботи вдома	МФО 6 - письмовий контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль
ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	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 МН 19 - робота під керівництвом викладача	МФО 1 – іспит 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 змістових модулів ЗМ1 та ЗМ2. 2 модульні контролі по 30 балів.	60
Накопичувальна частина дисципліни: виконання завдань практичних робіт. 8 занять по 5 балів	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 інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадо-вільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 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, практичні заняття проводяться в навчальних класах, курсовий проект виконується з використанням комп'ютерних графічних редакторів, пояснювальна записка створюється 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.