



ПРОМИСЛОВА СВІЛОТЕХНІКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>Г «Інженерія, виробництво та будівництво»</i>
Спеціальність	<i>ГЗ «Електрична інженерія»</i>
Освітня програма	<i>Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна, прискорена)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Всього 4 кредити ECTS / 120 годин; аудиторних – 44 години: лекції – 30 годин; лабораторні роботи – 14 годин самостійна робота – 76 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i>1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень; 1 лабораторна робота (4 години) 1 раз на 2 тижні</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., Гаран Ярослав Олександрович, y.garan@kpi.ua</i> Лабораторні: <i>к.т.н., Гаран Ярослав Олександрович, y.garan@kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NDMyMTI1NDE3ODcx?cjc=dygjzlg</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму навчальної дисципліни «Промислова світлотехніка» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра з галузі знань Г «Інженерія, виробництво та будівництво» за спеціальністю ГЗ «Електрична інженерія».

Метою дисципліни є підсилення і конкретизація знань з основ перетворення електричної енергії в електромагнітне випромінювання оптичного діапазону хвиль, основ будови відповідних перетворювальних пристроїв, вибору комплектації та розташування компонентів систем штучного освітлення у відповідності до існуючих нормативних документів, методів вимірювання параметрів світлотехнічного обладнання та характеристик освітлення, а також підсилення та закріплення у студентів наступних компетентностей:

Компетентності:

ФК01. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

ФК07. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

ФК15. Здатність застосовувати електричні апарати для забезпечення функції контролю та захисту електроустановок, що споживають електричну енергію.

ФК18. Здатність вирішувати задачі 3D моделювання та конструювання енергетичних і електротехнічних установок за допомогою електротехнічних систем автоматизованого проектування.

Предметом вивчення дисципліни є перетворення електричної енергії в світловий потік оптичного діапазону довжини хвиль з наступним застосуванням отриманого світлового потоку в якості штучного освітлення робочих місць, транспорту, виробничих та побутових приміщень у відповідності до діючих нормативних документів.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:

ПРН05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПРН12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПРН20. Знати і розуміти принципи роботи автоматизованих систем керування технологічними процесами.

ПРН24. Знати і розуміти принципи роботи силової перетворювальної техніки для динамічного та статичного трансформування електричної енергії в електротехнологічних установках.

ПРН27. Знати і вміти працювати зі спеціалізованим програмним забезпеченням для аналізу методом скінченних елементів, розв'язування та імітації для різноманітних фізичних, електричних та механічних додатків.

Дисципліна «Промислова світлотехніка» є вибірковою дисципліною електротехнічного спрямування, в якій розкриваються принципи перетворення електричної енергії в штучний світловий потік та визначаються впливи елементів штучного освітлення на людину. Дисципліна належить до циклу професійної підготовки і вивчається студентами в 6 семестрі навчання за спеціальністю G3 «Електрична інженерія» освітньої програми «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси». Ця дисципліна сприяє підсиленню у студентів базових понять, вмінь та навичок стосовно теоретичних основ перетворення електричної енергії в світлову з її подальшим використанням. Зокрема,

здатність:

- застосовувати знання про природу електромагнітного випромінювання оптичного діапазону довжини хвиль при виборі джерел оптичного випромінювання;

- використовувати знання будови електротехнічних пристроїв, призначених для перетворення електричної енергії в світлове випромінювання оптичного діапазону довжини хвиль для ефективного використання в системах штучного освітлення;

- використовувати методи вимірювання характеристик світлового потоку для оцінювання фактичних параметрів світлотехнічних пристроїв;

- використовувати методи розрахунку параметрів електроживлення освітлювального електрообладнання для одержання необхідних характеристик штучного освітлення;

- застосовувати отримані знання при виборі освітлювального електрообладнання для забезпечення штучного освітлення приміщень у відповідності до діючих нормативних документів.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- базових понять про природу електромагнітного випромінювання і випромінювання в оптичному діапазоні довжини хвиль;

- основних понять про методи перетворення електричної енергії в електромагнітне випромінювання оптичного діапазону довжини хвиль;
- основних понять про методи вимірювань параметрів світлового потоку;
- основних відомостей про вплив параметрів електромагнітного випромінювання різної довжини хвиль на оточуюче середовище, людину та живі організми;
- основних понять про класифікацію електроосвітлювальних пристроїв;
- основних принципів розрахунку параметрів штучного світлового потоку для приміщень на основі існуючих нормативних документів;
- основних принципів розрахунку схем електроживлення електроосвітлювального обладнання;

уміння:

- виконувати теоретичні розрахунки параметрів світлового потоку у відповідності до характеристик електроосвітлювального обладнання та оточуючого середовища;
- виконувати узгодження типу, кількості і розташування електроосвітлювальних пристроїв з вимогами існуючих нормативних документів;
- визначати вплив тривалого застосування різних типів електроосвітлювальних пристроїв на організм людини.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою. Дисципліна «Промислова світлотехніка» є вибірковою дисципліною в структурі освітньої програми.

Дисципліна «Промислова світлотехніка» входить до циклу вибіркових дисциплін професійної підготовки і безпосередньо пов'язана з іншими дисциплінами навчальних планів вказаного напрямку.

Вивчення дисципліни базується на знаннях, одержаних з курсів загальної фізики (розділи: електромагнітне поле і його характеристики, теоретичних основ електротехніки (розділи: лінії електричного кола постійного струму; лінії електричного кола однофазного синусоїдного струму; трифазні електричні кола; несинусоїдні періодичні та перехідні процеси в лінійних електричних колах; лінійні електричні кола з розподіленими параметрами; нелінійні електричні і магнітні кола), електротехнічних матеріалів (розділи: діелектрики; провідникові матеріали; магнітні матеріали; напівпровідникові матеріали).

Вивчення дисципліни «Промислова світлотехніка» покращує навички студентів, необхідні для переддипломної практики студента, а також під час дипломного проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Теорія перетворення електричної енергії в світлову

Тема 1.1 Електромагнітне випромінювання світлового діапазону

Вступ. Основні постулати теорії електромагнітного випромінювання. Діапазони довжин хвиль електромагнітного випромінювання. Вплив електромагнітного випромінювання на довкілля та біологічні об'єкти. Органи сприйняття електромагнітного випромінювання у людини. Спектр електромагнітних хвиль оптичного діапазону.

Тема 1.2 Основні характеристики оптичного випромінювання

Основні одиниці вимірювання фізичних величин. Поняття світлового потоку. Поняття сили світла. Поняття освітленості. Поняття яскравості. Поняття світності. Вплив випромінювання різних діапазонів хвиль на біологічні організми.

Тема 1.3 Перетворювачі електричної енергії в світлову

Ретроспектива штучних джерел світла. Фізичні сталі та закони, що описують випромінювання світлового та інших діапазонів.

Тема 1.4 Різновиди електроосвітлювальних пристроїв розжарювального типу

Лампи розжарювання. Галогенні лампи розжарювання. Лампи інфрачервоного спектру. Переваги та недоліки конструкційних особливостей та застосування ламп різних типів.

Тема 1.5 Теорія газорозрядних ламп

Відмінності газорозрядних ламп від ламп розжарювання. Основні типи газорозрядних ламп. Вольт-амперна характеристика тліючого розряду. Характеристики дугового розряду в лампах. Методи стабілізації газового розряду.

Тема 1.6 Люмінесцентні лампи

Принцип дії люмінесцентних ламп. Конструктивні особливості. Спектр випромінювання люмінесцентних ламп. Схеми включення люмінесцентних ламп. Будова стартеру. Компактні люмінесцентні лампи з використанням напівпровідникових елементів. Пускорегулюючі апарати люмінесцентних ламп.

Тема 1.7 Газорозрядні лампи високого тиску

Принцип дії газорозрядних ламп високого тиску. Будова дугових ртутних люмінесцентних ламп. Схеми включення дугових ртутних люмінесцентних ламп. Дугові металогалогенні лампи. Будова дугових ламп на основі йодидів металів. Натрієві лампи високого тиску. Будова та схеми включення натрієвих ламп. Ксенонові лампи. Будова і схеми включення ксенонових ламп.

Тема 1.8 Газорозрядні лампи ультрафіолетового спектру

Будова, принцип дії та схема включення дугової ртутної лампи трубчастої високого тиску. Знезаражувальні лампи. Лампи ультрафіолетового спектру сільськогосподарського призначення. Порівняльні характеристики ламп сільськогосподарського призначення.

Тема 1.9 Світлодіодні лампи

Будова і принцип дії світлодіодних ламп. Драйвери керування світлодіодними лампами. Порівняльні характеристики світлодіодних ламп різного призначення.

Розділ 2. Застосування електроосвітлення

Тема 2.1 Класифікація основних типів електроосвітлювальних пристроїв

Поняття світильника. Види конструкційного виконання світильників. Основні характеристики світильників. Криві світла світильників. Захисний кут світильника. Коефіцієнт корисної дії. Прожектори. Залежності оптичних та електричних характеристик електроосвітлювальних пристроїв.

Тема 2.2 Види і системи освітлення

Загальне освітлення. Місцеве освітлення. Комбіноване освітлення. Локалізоване освітлення. Переваги та недоліки різних систем освітлення.

Тема 2.3 Вибір типу світильників за призначенням

Експлуатаційні характеристики ламп. Ступінь вибухонебезпечності ламп. Ступінь пожежонебезпечності ламп. Характеристики розподілу світлового потоку. Вибір розташування світильників.

Тема 2.4 Нормативна документація

Нормативні документи з проектування освітлення. Нормовані показники освітленості. Зонування приміщень. Поділ виробничих приміщень на розряди. Критерії нормування освітленості. Вимоги стандартів щодо освітлювальних установок.

Тема 2.5 Методи розрахунку освітлення

Вибір методу розрахунку за вхідними даними. Метод питомих потужностей. Метод коефіцієнта використання. Методи розрахунку для точкових джерел освітлення. Методи розрахунку для лінійних джерел освітлення. Сучасні САПР світлотехнічного проектування.

Тема 2.6 Проектування зовнішніх освітлювальних мереж

Нормування зовнішнього освітлення. Вибір типу та конструкцій світильників. Особливості захисту світильників від впливу зовнішніх атмосферних умов. Особливості захисту зовнішніх освітлювальних мереж.

4. Навчальні матеріали та ресурси

4.1. Основна література

1. Промислова світлотехніка: курс лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньо-професійної програми «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Гаран Я. О. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,13 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 269 с.

2. Шуаїбов О.К. Навчальний посібник «Квантова електроніка і світлотехніка»: – ДВНЗ «УжНУ», кафедра квантової електроніки, фізичний факультет. 2021. - 233 с.

3. Споживачі електричної енергії. Електричне освітлення : навч. посіб. / О. І. Соловей, А. В. Чернявський, О. О. Ситник, В. Ф. Ткаченко, Г. В. Курбака ; за ред. Солов'я О. І. ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ФОП Гордієнко Є.І., 2018. – 132 с.

4. Чирчик С. В. Світлодизайн : навч. посіб. / С. В. Чирчик. — 2-ге вид. — Київ : ДП “Вид. дім “Персонал”, 2018. — 160 с.

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.

6. Садовий О. С. Електричне освітлення та електротехнології : курс лекцій / О. С. Садовий. – Миколаїв : МНАУ, 2015. – 91с.

7. Природне і штучне освітлення. Державні будівельні норми України ДБН В.2.5-28:2018. – Київ, Мінрегіон України. – 137 с.

4.2. Додаткова література

8. Сінчук, І. О. Світлотехнічні установки та системи: курс лекцій для студ. денної та заочної форми навчання за напрямом 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» / І.О. Сінчук, С.М. Бойко; Мін-во освіти і науки України, ДВНЗ «Криворізький нац. ун-т», Кременчуцький нац. ун-т ім. М. Остроградського; під ред. О.М. Сінчука. - Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2015. - 200 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
Розділ 1	
ТЕОРІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В СВІТЛОВУ	

1.	Електромагнітне випромінювання світлового діапазону. Вступ. Основні постулати теорії електромагнітного випромінювання. Діапазони довжин хвиль електромагнітного випромінювання. Вплив електромагнітного випромінювання на довкілля та біологічні об'єкти. Органи сприйняття електромагнітного випромінювання у людини. Спектр електромагнітних хвиль оптичного діапазону.
2.	Основні характеристики оптичного випромінювання. Основні одиниці вимірювання фізичних величин. Поняття світлового потоку. Поняття сили світла. Поняття освітленості. Поняття яскравості. Поняття світності. Вплив випромінювання різних діапазонів хвиль на біологічні організми.
3.	Перетворювачі електричної енергії в світлову. Ретроспектива штучних джерел світла. Фізичні сталі та закони, що описують випромінювання світлового та інших діапазонів.
4.	Різновиди електроосвітлювальних пристроїв розжарювального типу. Лампи розжарювання. Галогенні лампи розжарювання. Лампи інфрачервоного спектру. Переваги та недоліки конструкційних особливостей та застосування ламп різних типів.
5.	Теорія газорозрядних ламп. Відмінності газорозрядних ламп від ламп розжарювання. Основні типи газорозрядних ламп. Вольт-амперна характеристика тліючого розряду. Характеристики дугового розряду в лампах. Методи стабілізації газового розряду.
6.	Люмінесцентні лампи. Принцип дії люмінесцентних ламп. Конструктивні особливості. Спектр випромінювання люмінесцентних ламп. Схеми включення люмінесцентних ламп. Будова стартеру. Компактні люмінесцентні лампи з використанням напівпровідникових елементів. Пускорегулюючі апарати люмінесцентних ламп.
7.	Газорозрядні лампи високого тиску. Принцип дії газорозрядних ламп високого тиску. Будова дугових ртутних люмінесцентних ламп. Схеми включення дугових ртутних люмінесцентних ламп. Дугові металогалогенні лампи. Будова дугових ламп на основі йодидів металів. Натрієві лампи високого тиску. Будова та схеми включення натрієвих ламп. Ксенонові лампи. Будова і схеми включення ксенонових ламп.
8.	Газорозрядні лампи ультрафіолетового спектру. Будова, принцип дії та схема включення дугової ртутної лампи трубчастої високого тиску. Знезаражувальні лампи. Лампи ультрафіолетового спектру сільськогосподарського призначення. Порівняльні характеристики ламп сільськогосподарського призначення.
9.	Світлодіодні лампи. Будова і принцип дії світлодіодних ламп. Драйвери керування світлодіодними лампами. Порівняльні характеристики світлодіодних ламп різного призначення.
Розділ 2. ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ	
10.	Класифікація основних типів електроосвітлювальних пристроїв. Поняття світильника. Види конструкційного виконання світильників. Основні характеристики світильників. Криві світла світильників. Захисний кут світильника. Коефіцієнт корисної дії. Прожектори. Залежності оптичних та електричних характеристик електроосвітлювальних пристроїв.
11.	Види і системи освітлення. Загальне освітлення. Місцеве освітлення. Комбіноване освітлення. Локалізоване освітлення. Переваги та недоліки різних систем освітлення.
12.	Вибір типу світильників за призначенням.

	Експлуатаційні характеристики ламп. Ступінь вибухонебезпечності ламп. Ступінь пожежонебезпечності ламп. Характеристики розподілу світлового потоку. Вибір розташування світильників.
13.	Нормативна документація. Нормативні документи з проектування освітлення. Нормовані показники освітленості. Зонування приміщень. Поділ виробничих приміщень на розряди. Критерії нормування освітленості. Вимоги стандартів щодо освітлювальних установок.
14.	Методи розрахунку освітлення. Вибір методу розрахунку за вхідними даними. Метод питомих потужностей. Метод коефіцієнта використання. Методи розрахунку для точкових джерел освітлення. Методи розрахунку для лінійних джерел освітлення. Сучасні САПР світлотехнічного проектування.
15.	Проектування зовнішніх освітлювальних мереж. Нормування зовнішнього освітлення. Вибір типу та конструкцій світильників. Особливості захисту світильників від впливу зовнішніх атмосферних умов. Особливості захисту зовнішніх освітлювальних мереж.

Лабораторні заняття

№ п/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд.год
Розділ 2 ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ		
1	Знайомство з програмним пакетом DIALux evo	2
2	Тривимірні побудови в програмному пакеті DIALux evo	4
4	Світлотехнічні розрахунки для приміщень в DIALux evo	4
5	Моделювання зовнішнього освітлення в DIALux evo	4

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Годин
1	Проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях	36
2	Підготовка до МКР	10
3	Підготовка до заліку	30

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних, практичних та лабораторних заняттях;
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях, передбачених РСО дисципліни. Використання

засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- **обов'язковою умовою допуску до заліку** є стартовий рейтинг не менше ніж 50 балів;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів:
 - заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали PCO, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за результатами участі у кафедральних, факультетських, інститутських та всеукраїнських науково-дослідних роботах з тематики дисципліни;
- політика дедлайнів та перескладань:
 - якщо студент(-ка) не проходив(-ла) або не з'явився(-лася) на МКР, його (її) результат оцінюється у 0 балів. У такому разі є можливість написати МКР, але максимальний бал за неї буде становити 75% від максимального;
 - перескладання МКР не передбачено;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з кредитного модуля «Промислова світлотехніка». МКР, які не відповідають вимогам діючого Положення про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського, оцінюються в 0 балів. У такому разі МКР може бути перероблена із зміною варіанту завдання. Максимальний бал буде знижено на 25%.
- При використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: лабораторні роботи, МКР

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Умови успішного проходження календарного контролю: не менше 50% балів за виконання навчального плану дисципліни на дату контролю, що передбачає виконання і захист лабораторних робіт, виконання МКР.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх лабораторних робіт.

УВАГА! Студенти, що на момент консультації перед заліком не виконали умови допуску до семестрового контролю, не допускаються до основної сесії та готуються до перескладання під час додаткової сесії

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання модульної контрольної роботи.

№, з/п	Контрольний захід	Макс. бал	Кількість	Всього
1	Лабораторні роботи	20	4	80
3	МКР	10	2	20
РАЗОМ				100

Виконання та захист лабораторних робіт

Ваговий бал – 20.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи – $20 \text{ балів} * 5 = 80 \text{ балів}$.

Мінімальна кількість балів на лабораторних заняттях – $20 \text{ балів} * 5 * 60\% = 48 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання

- відмінна підготовка до лабораторної роботи (наявність протоколу, знання мети роботи, знання основних теоретичних положень, які перевіряються), активна участь у виконанні досліджень, правильна та охайна обробка результатів дослідів, чіткі відповіді на контрольні питання за темою роботи – $(0,95...1) * 20 \text{ балів}$;
- дуже добра підготовка до лабораторної роботи (наявність протоколу, знання мети роботи, знання основних теоретичних положень, які перевіряються), пасивна участь у виконанні досліджень, правильна обробка результатів дослідів, відповіді на контрольні питання за темою роботи без суттєвих помилок – $(0,85...0,94) * 20 \text{ балів}$;
- добра підготовка до лабораторної роботи, активна участь у виконанні досліджень, несуттєві помилки при обробці результатів дослідів, неповні відповіді на контрольні питання – $(0,75...0,84) * 20 \text{ балів}$;
- задовільна підготовка до лабораторної роботи, пасивна участь у виконанні досліджень, наявні помилки при обробці результатів дослідів, неповні відповіді на контрольні питання – $(0,65...0,74) * 20 \text{ балів}$;
- недостатня підготовка до лабораторної роботи, пасивна участь у виконанні досліджень, значні помилки при обробці результатів дослідів, часткові відповіді на контрольні питання – $(0,6...0,64) * 20 \text{ балів}$;
- неготовність до лабораторної роботи, пасивна участь у виконанні досліджень, неякісна обробка результатів, невірні відповіді на контрольні питання за темою роботи, наявність плагіату в роботі – 0 балів.

Виконання модульної контрольної роботи

Ваговий бал – 10.

Максимальна кількість балів за МКР – $10 * 2 = 20 \text{ балів}$.

Мінімальна кількість балів за МКР – $20 \text{ балів} * 60\% = 12 \text{ балів}$.

Модульна контрольна робота з дисципліни передбачає письмові відповіді студента на два теоретичних питання. Кожне теоретичне питання оцінюється у максимум 5 балів. Максимальна оцінка за успішне виконання кожної модульної контрольної роботи складає $5 * 2 = 10 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання кожного теоретичного питання:

- відмінні відповіді на питання модульної контрольної роботи (95 – 100% інформації відповіді) – $(0,95...1) * 10 \text{ балів}$;
- дуже добрі відповіді на питання модульної контрольної роботи (85 – 94% інформації відповіді) – $(0,85...0,94) * 10 \text{ балів}$;
- добрі відповіді на питання модульної контрольної роботи (75 – 84% інформації відповіді) – $(0,75...0,84) * 10 \text{ балів}$;
- задовільні відповіді на питання модульної контрольної роботи (65 – 74% інформації відповіді) – $(0,65...0,74) * 10 \text{ балів}$;
- достатні відповіді на питання модульної контрольної роботи (60 – 64% інформації відповіді) – $(0,6...0,64) * 10 \text{ балів}$;
- незадовільні відповіді на питання модульної контрольної роботи – 0 балів.

Форма семестрового контролю – залік

– На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу за тематикою кредитного модуля. Залікові питання завдання визначаються викладачем і відповідають переліку питань, наведеному у Додатку 1 до силабусу.

– За умови виконання вимог допуску до семестрового контролю та отримання не менше 60 балів стартового рейтингу студент має право переведення балів стартового рейтингу у підсумкову оцінку за дисципліну.

– За умови виконання вимог допуску до семестрового контролю та отримання студентом від 50 до 59 балів (включно), або якщо студент отримав 60 чи більше балів та хоче підвищення оцінки за дисципліну, він зобов'язаний писати залікову контрольну роботу, при цьому стартовий рейтинг студента скасовується, а оцінка за залікову контрольну роботу є підсумковою за дисципліну.

Залікове завдання містить 3 залікових питання. Перше залікове питання оцінюється максимально у 34 бали, друге та третє залікові питання оцінюються максимально у 33 бали кожне.

Критерії оцінювання **першого** залікового питання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 32-34 балів;
- «дуже добре», майже повна відповідь на питання у обсязі не менш, ніж 85% потрібної інформації, або незначні неточності – 29-33 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 25-28 балів;
- «задовільно», неповна відповідь у обсязі не менш ніж 65% потрібної інформації та деякі несуттєві помилки – 22-24 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі суттєві помилки) – 20-21 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Критерії оцінювання **другого та третього** залікових питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 32-33 балів;
- «дуже добре», майже повна відповідь на питання у обсязі не менш, ніж 85% потрібної інформації, або незначні неточності – 29-31 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 25-28 балів;
- «задовільно», неповна відповідь у обсязі не менш ніж 65% потрібної інформації та деякі несуттєві помилки – 22-24 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі суттєві помилки) – 20-21 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Остаточний рейтинг студента складає сума балів отриманих за виконання всіх завдань, передбачених РСО, або за залікову контрольну роботу (у разі виконання вимог допуску до заліку).

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо

Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (як Додаток 1 до силабусу)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: старший викладач кафедри теоретичної електротехніки, к.т.н, Гаран Ярослав Олександрович

Ухвалено кафедрою теоретичної електротехніки (протокол № 14 від 24.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 27.06.2026 р.)

**ПЕРЕЛІК ЗАЛІКОВИХ ПИТАНЬ
з кредитного модуля «Промислова світлотехніка»**

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
спеціальності	G3 «Електрична інженерія»
освітня програма	Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси
форма навчання	денна

Перелік залікових питань, які виносяться на семестровий контроль

1. *Поняття оптичного випромінювання. Його зв'язок з теорією електромагнітного поля.*
2. *Визначення спектру електромагнітних коливань та його деталізація.*
3. *Зв'язок діапазонів спектру електромагнітних коливань із зоровим сприйняттям людиною відтінків кольорів.*
4. *Виникнення електромагнітних коливань оптичного діапазону спектру. Пояснення.*
5. *Різновиди впливу електромагнітного випромінювання на людину.*
6. *Вплив оптичного випромінювання на людину.*
7. *Вплив оптичного випромінювання на тварин, рослини та мікроорганізми.*
8. *Потік випромінювання та спектральна щільність потоку.*
9. *Сила випромінювання та щільність випромінювання.*
10. *Опроміненість та кількість опромінення.*
11. *Інтегральна чутливість приймачів випромінювання.*
12. *Спектральна чутливість приймачів випромінювання.*
13. *Поняття ефективного потоку випромінювання.*
14. *Поняття світності та яскравості.*
15. *Коефіцієнти відображення, поглинання та пропускання оптичного тіла.*
16. *Дзеркальне та дифузне відбиття хвиль від поверхонь.*
17. *Типи вимірювачів оптичного випромінювання.*
18. *Принцип дії фотоелектричних приймачів випромінювання.*
19. *Спектри чутливості фотоелектричних приймачів випромінювання.*
20. *Принцип дії фотоелектронних приймачів випромінювання.*
21. *Принцип дії фотопомножувача.*
22. *Принцип дії приймачів інфрачервоного спектру випромінювання.*
23. *Принцип дії приймачів ультрафіолетового спектру випромінювання.*
24. *Склад та принцип роботи люксметра.*
25. *Штучні джерела світла. Ретроспектива розвитку.*
26. *Зв'язок законів теплового випромінювання зі спектральною щільністю випромінювання.*
27. *Залежність ККД світлового випромінювання від температури.*
28. *Будова і принцип дії ламп розжарювання.*
29. *Залежність характеристик ламп розжарювання від напруги живлення.*
30. *Переваги та недоліки ламп розжарювання.*
31. *Будова і принцип дії галогенних ламп розжарювання.*

32. Залежність характеристик галогенних ламп розжарювання від напруги живлення.
33. Будова і принцип дії ламп розжарювання інфрачервоного спектру.
34. Відмінності «світлих» та «темних» ламп розжарювання інфрачервоного спектру.
35. Газорозрядні джерела оптичного випромінювання.
36. Розряд в газах та парах металів. Вольт-амперна характеристика розряду в газі.
37. Стабілізація дугового розряду в газі.
38. Спотворення форми кривої струму газорозрядної лампи баластним опором.
39. Будова і принцип дії люмінесцентних ламп.
40. Електричні схеми включення люмінесцентних ламп.
41. Принцип роботи стартеру люмінесцентної лампи.
42. Принцип дії компактних люмінесцентних ламп. Переваги та недоліки.
43. Експлуатаційні характеристики люмінесцентних ламп.
44. Пускорегулюючі апарати люмінесцентних ламп.
45. Основні типи газорозрядних ламп високого тиску.
46. Будова і принцип дії дугових ртутних люмінесцентних ламп високого тиску.
47. Схеми включення дугових ртутних люмінесцентних ламп високого тиску.
48. Будова і принцип дії дугових металогалогенних люмінесцентних ламп високого тиску.
49. Схеми включення дугових металогалогенних люмінесцентних ламп високого тиску.
50. Порівняння дугових ртутних та металогалогенних люмінесцентних ламп високого тиску.
51. Принцип дії дугових натрієвих ламп високого тиску.
52. Схеми включення дугових натрієвих ламп високого тиску.
53. Принцип дії дугових ксенонових ламп високого тиску.
54. Схеми включення дугових ксенонових ламп високого тиску.
55. Переваги та недоліки дугових ксенонових ламп високого тиску.
56. Експлуатаційні характеристики газорозрядних ламп високого тиску.
57. Газорозрядні джерела світла ультрафіолетового діапазону випромінювання.
58. Застосування газорозрядних ламп для знезараження приміщень.
59. Використання газорозрядних ламп в агротехнологіях і рослинництві.
60. Будова і принцип дії світлодіодних ламп.
61. Принцип дії драйверу світлодіодних ламп.
62. Переваги та недоліки світлодіодних ламп.
63. Поняття світильника. Конструктивні складові.
64. Ступінь захисту світильників за міждержавним ГОСТ 14254.
65. Основні характеристики світильників.
66. Криві сили світла світильників.
67. Захисний кут світильників.
68. Коефіцієнт корисної дії світильників.
69. Застосування прожекторів.

70. Категорії систем освітлення.
71. Загальне освітлення. Призначення. Особливості застосування.
72. Місцеве освітлення. Призначення. Особливості застосування.
73. Комбіноване освітлення. Призначення. Особливості застосування.
74. Поняття електричного джерела світла. Експлуатаційні характеристики.
75. Вибір світильників за категорією приміщення, призначенням і умовами експлуатації.
76. Поняття вибухонебезпечності електроосвітлювальних приладів.
77. Поняття пожежонебезпечності електроосвітлювальних приладів.
78. Вимоги до розподілу світлового потоку за категоріями приміщень.
79. Способи розташування світильників у приміщенні.
80. Порядок розрахунку розташування світильників у приміщенні.
81. Нормовані рівні освітленості виробничих приміщень за ДБН В.2.5-28:2018.
82. Поняття об'єкту розрізнення за ДБН В.2.5-28:2018. Нормовані значення.
83. Поняття коефіцієнту пульсацій світлового потоку за ДБН В.2.5-28:2018. Нормовані значення.
84. Поняття показника зорового дискомфорту за ДБН В.2.5-28:2018. Нормовані значення.
85. Поняття флікер-ефекту за ДБН В.2.5-28:2018. Нормовані значення.
86. Нормативні показники зовнішнього освітлення за ДБН В.2.5-28:2018.
87. Зміст основного комплексу робочих креслень електроосвітлення за ДСТУ Б А.2.4-24:2008.
88. Світлотехнічний розрахунок методом питомої потужності.
89. Світлотехнічний розрахунок методом коефіцієнта використання.
90. Світлотехнічний розрахунок точковим методом.
91. Можливості САПР світлотехнічного моделювання.
92. Схеми електроживлення освітлювальних мереж.
93. Методи вимірювання параметрів освітлення.
94. Розрахунок елементів захисту освітлювальних мереж.
95. Вибір перерізу провідників і способу прокладання кабелів освітлювальних мереж.
96. Особливості будови світильників для систем зовнішнього освітлення.
97. Особливості захисту зовнішніх освітлювальних мереж.
98. Вплив параметрів світильників на параметри якості електроенергії.
99. Вплив якості електроенергії на якість освітлення.
100. Методи регулювання режимів освітлення.
101. Схеми дистанційного керування режимами освітлення.
102. Методи збільшення коефіцієнту корисної дії освітлювальних мереж.

Перелік залікових питань склав: Ярослав ГАРАН

Ухвалено на засіданні кафедри ТЕ (протокол № 14 від 24.06.2026 р.).