

Дисципліна: «Основи охорони праці»

Лектор:

к.т.н., доцент кафедри
«Охорони праці і навколишнього
середовища» КНУБА

Викладацька:
ауд. 207 «С»

Гунченко

Оксана Миколаївна

ел. адреса:

gunchenko.oksana@gmail.com



Дисципліна ООП. Лекція № 6

Тема: Освітлення виробничих приміщень.
Методи нормування параметрів освітлення.



План лекційного заняття

Вступ.

- 1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.**
- 2. Вплив освітлення на виробничу діяльність.**
- 3. Види і системи виробничого освітлення.**
- 4. Нормування природного та штучного освітлення.**

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Основна інформація про оточуючий нас світ, приблизно 90 %, надходить через зорове сприйняття. Раціональне виробниче освітлення повинне попереджати розвиток зорового і загального стомлення, забезпечувати психологічний комфорт при виконанні різних видів зорових робіт,



сприяти збереженню працездатності, поліпшенню якості продукції, що випускається, зниженню виробничого травматизму, а також підвищенню безпеки праці.



Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Оптичний діапазон сонячного спектра (10-340000 нм) поділяється на:

інфрачервоне випромінювання (ІВ) з $\lambda = 34000-760$ нм,

видиме випромінювання $\lambda = 760-380$ нм,

ультрафіолетове випромінювання (УФ) $\lambda = 380-10$ нм.

Світло (видиме випромінювання) являє собою випромінювання, яке безпосередньо викликає зорове відчуття. За своєю природою це електромагнітні хвилі з довжиною хвилі $\lambda = 380-760$ нм.



Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

У межах видимої частини спектра промениста енергія випромінювання різної довжини хвилі викликає різні світові відчуття від фіолетового (380 нм) до червоного (760 нм) кольорів.

Чутливість ока до випромінювань різних хвиль неоднакова.

Властивість ока по-різному оцінювати однакову променисту потужність різних довжин хвиль видимого спектра називається **спектральною чутливістю ока.**

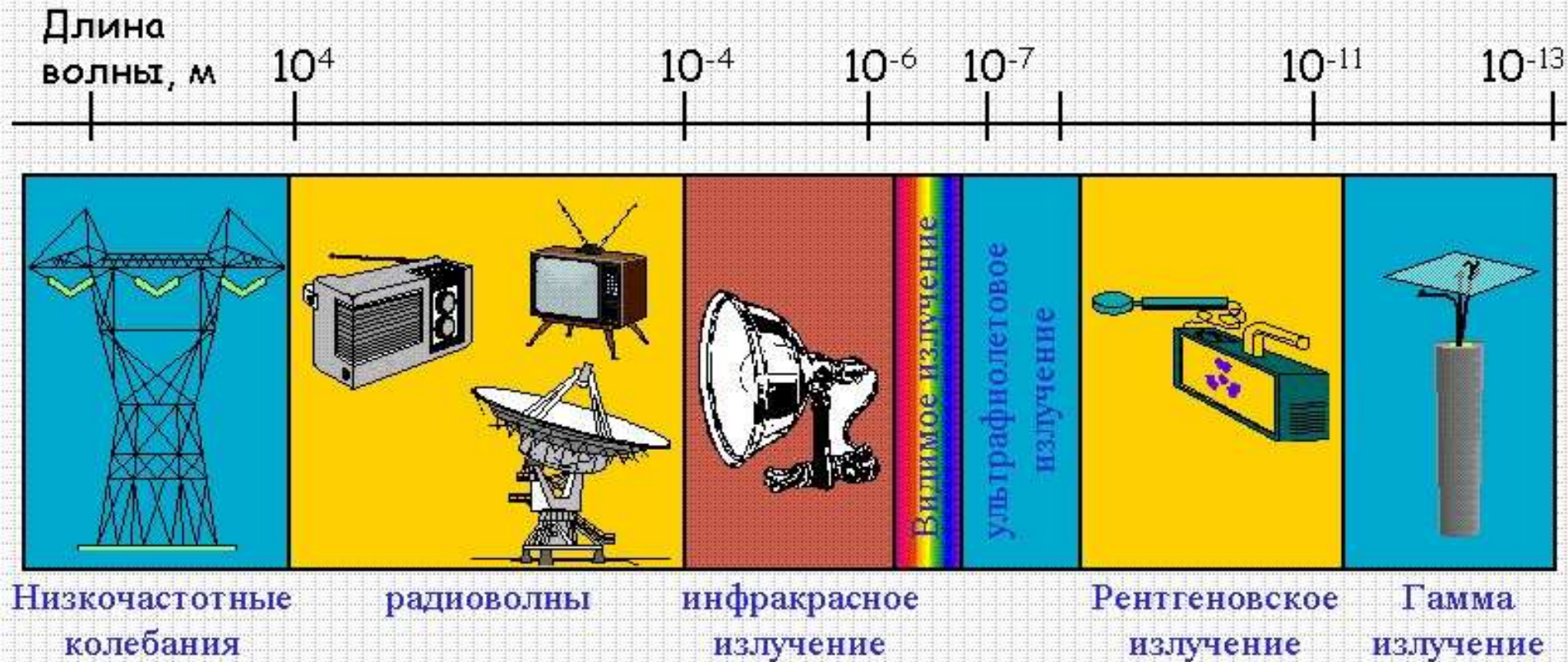
	Цвет	Длина Волны
Фиолетовый		380-430
Синий		470-500
Голубой		430-470
Зеленый		500-560
Желтый		560-590
Оранжевый		590-620
Красный		620-760

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Шкала електромагнітних волн.

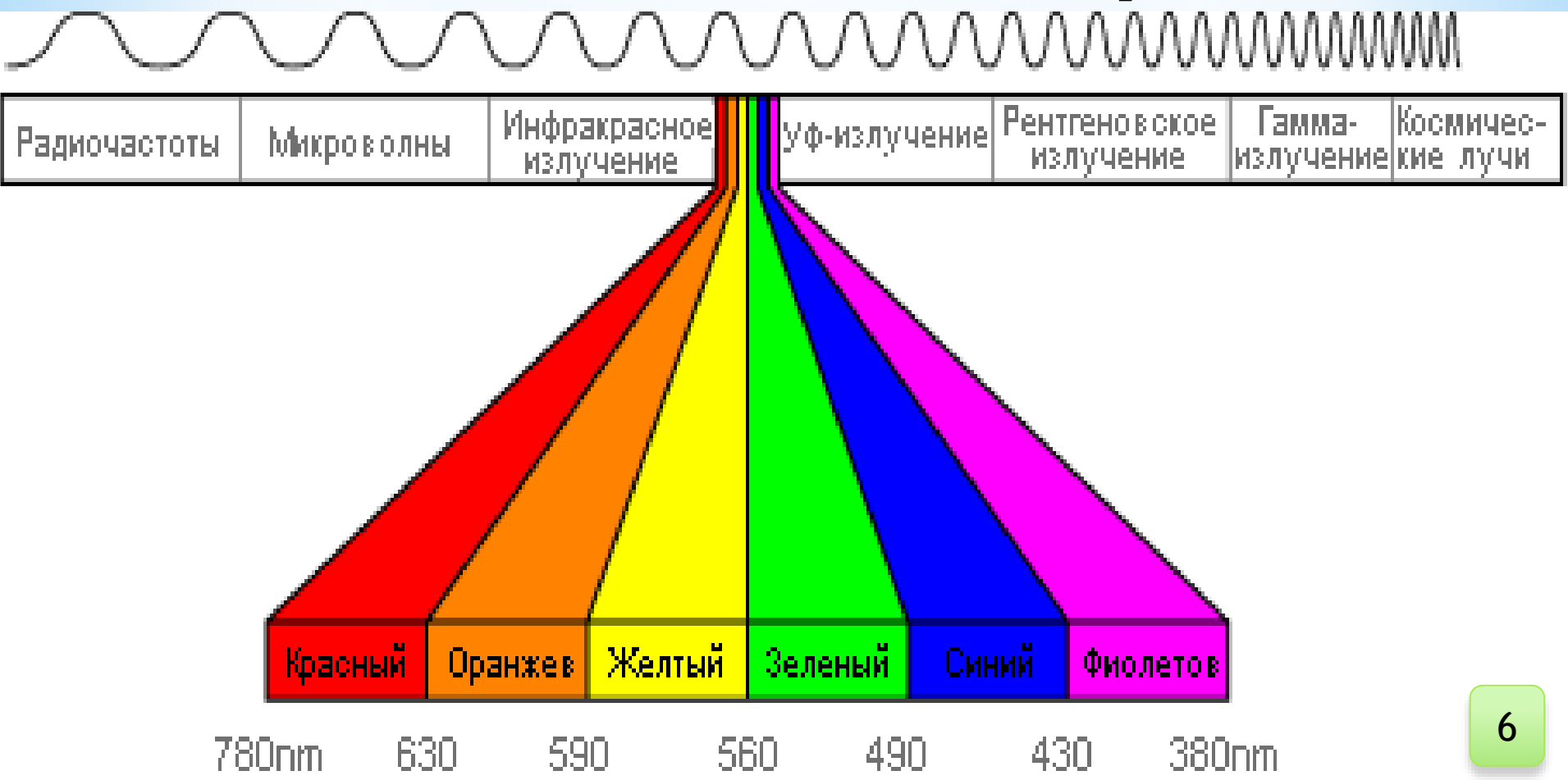


Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Найбільш чутливими (сприйнятливими) для ока людини є світлові хвилі довжиною **555 нм**, які відповідають жовто-зеленій частині спектра.



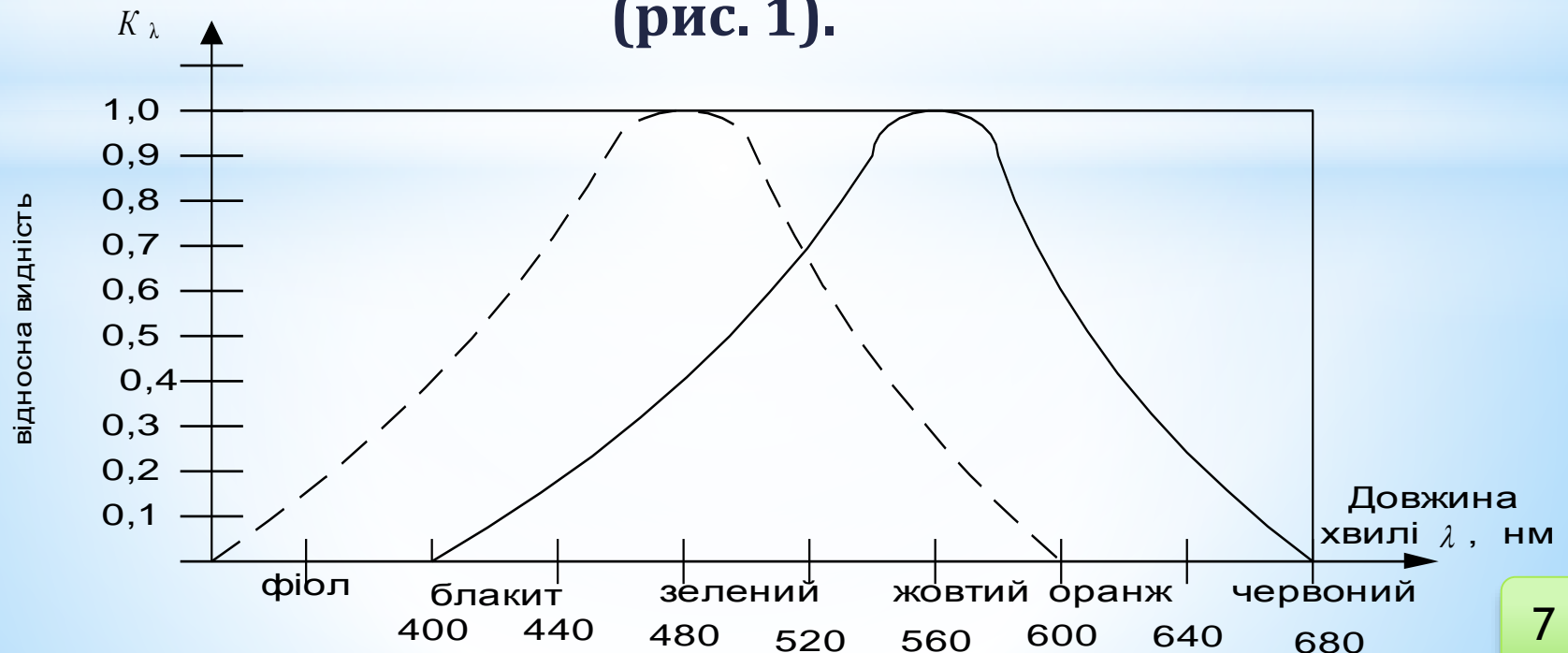
Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Таким чином, якщо чутливість ока до випромінювання з довжиною хвилі 555 нм прийняти за одиницю, то чутливість ока до випромінювань інших хвиль видимого діапазону при однаковій потужності буде менше одиниці.

Графічна залежність K_λ від λ називається *кривою видності* (рис. 1).





1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Основні світлотехнічні величини

Світлотехнічні величини, що визначають показники виробничого освітлення, ґрунтуються на оцінці відчуттів, які виникають від дії світлового випромінювання на очі.

Розглянемо основні світлові величини та їх характеристики. Освітлення характеризується *кількісними* та *якісними показниками* (рис. 2).

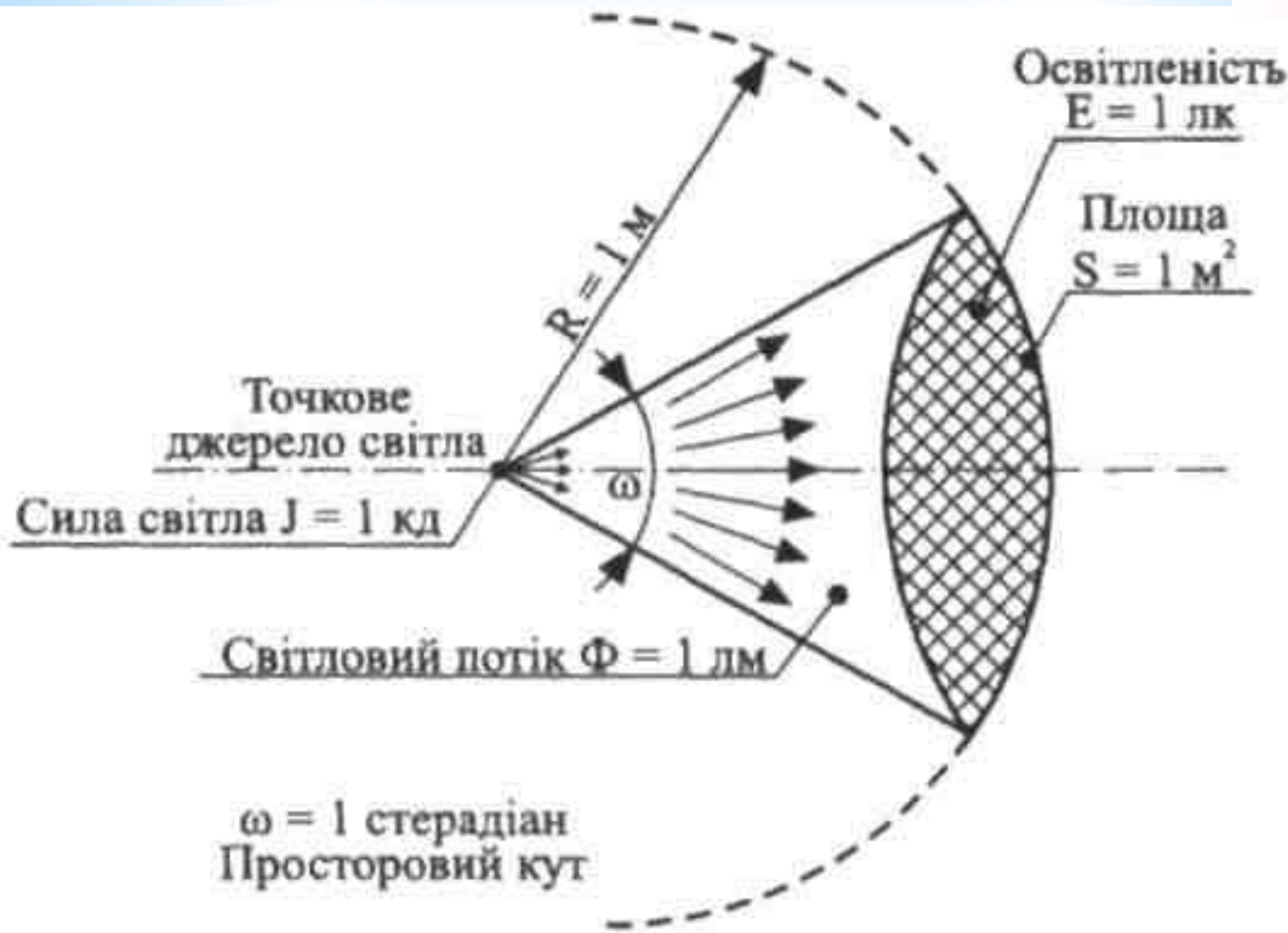
До *кількісних показників* відносять такі:

- *світловий потік Φ* ;
- *сила світла I* ;
- *освітленість E* ;
- *яскравість L* .

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.



Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Світловий потік Φ (F) – потужність світлового випромінювання, що характеризує потік променистої енергії, який оцінюється за зоровим відчуттям:

$$\Phi = \int_{380}^{760} e_{\lambda} k(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

де e_{λ} – енергія, випромінювана на даній довжині хвилі;

λ – довжина хвилі, нм;

$k(\lambda)$ – функція видимості.

Одиницею світлового потоку є **люмен** (лм).

Один люмен – світловий потік променистої енергії, випромінюваної від точкового джерела силою світла в 1 канделу (кд), в середині кута в 1 стерадіан: $1 \text{ лм} = 1 \text{ кд} \cdot \text{ср}$.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Сила світла I характеризує просторову щільність, так зване відношення світлового потоку до тілесного кута, в межах якого цей потік розподіляється:

$$I = F / \omega, \quad (2)$$

де ω – тілесний кут, ср.

Значення ω визначається відношенням площі, що вирізується зі сфери довільного радіусу r , до квадрата цього радіусу:

$$\omega = S / r^2, \quad (3)$$

якщо $S = r^2$, то $\omega = 1$ ср.

*За одиницю сили світла прийнята **кандела** (кд).*

За одиницю сили світла приймається сила світла точкового джерела, яке випромінює в середині тілесного кута в 1 ср. світловий потік в 1 лм.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Освітленість E – поверхнева щільність світлового потоку, який падає на поверхню, являє собою відношення світлового потоку F до площі освітлюваної поверхні S за умови його рівномірного розподілу:

$$E = F/S. \quad (4)$$

Якщо світловий потік в 1 лм рівномірно розподілений на одиниці площі поверхні 1 м^2 , за одиницю освітленості E приймають **1 люкс (лк)**.

Освітленість поверхні не залежить від її світлових властивостей.

Оцінити поняття освітленості можна, знаючи, що, наприклад, освітленість поверхні Землі в місячну ніч складає 0,2 лк, а в сонячний день на екваторі доходить до 100000 лк. Освітленість відкритого місця у хмарний день становить 1000-2000 лк, а вночі від зоряного неба – 0,03 лк; мінімальна освітленість, необхідна для читання, дорівнює 30-50 лк.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Яскравість L – поверхнева щільність сили світла в даному напрямку, або відношення сили світла до площі проекції поверхні, яка світиться на площину в перпендикулярному цьому напрямку.

За одиницю яскравості прийнята $\text{кд}/\text{м}^2$. Лист білого паперу, освітлений лампою розжарювання потужністю 40 Вт, має яскравість $L = 40 \text{ кд}/\text{м}^2$.

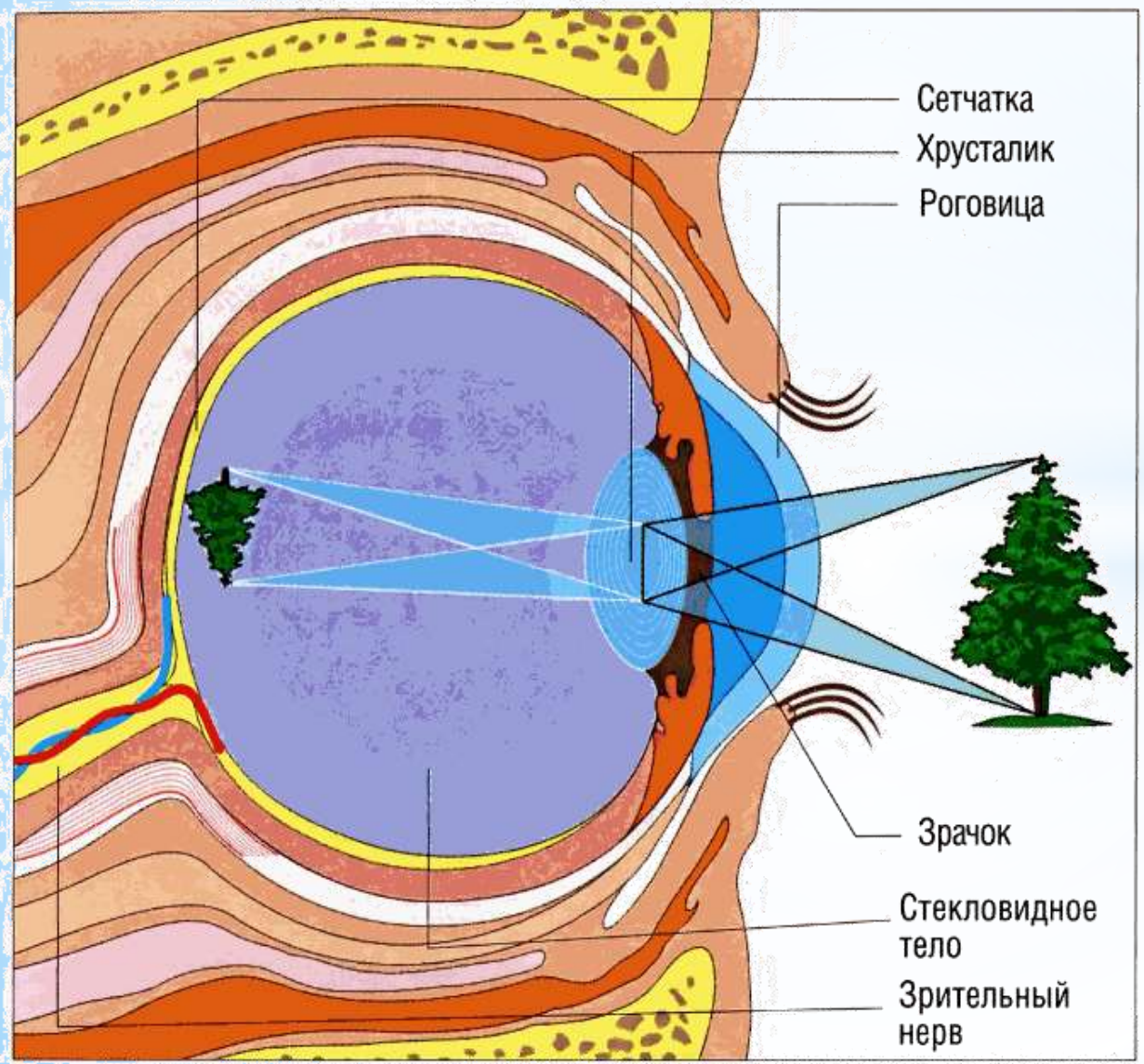
Яскравість, що складає $30000 \text{ кд}/\text{м}^2$, діє засліплюючі. Виходячи з цього, введено поняття *блискучості джерела світла*, тобто підвищеної яскравості поверхонь, що світяться, яка погіршує зорове сприйняття.

Оскільки рівень відчуття світла людським оком залежить від щільності світлового потоку (освітленості) на сітківці ока, то основне значення для зору має не освітленість якоїсь поверхні, а світловий потік F , що відбивається від цієї поверхні та потрапляє на зіницю. У зв'язку з цим введено поняття *яскравості*.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.



Людина розрізняє оточуючі предмети завдяки тому, що вони мають різну яскравість. Яскравість (L , кд/м²) є тією характеристикою світла, яка безпосередньо впливає на органи зору і на яку безпосередньо реагує око.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Крім кількісних показників освітлення, необхідно також враховувати наступні основні **якісні показники**:

фон (ρ);

контраст об'єкта розпізнавання з фоном (k);

видимість (V);

показники засліпленості (P) та дискомфорту (M);

коефіцієнт пульсації освітленості ($K_{\text{п}}$).

Показник засліпленості P – це критерій оцінки

засліплюючої дії освітлювальної установки (ОУ); виражається формулою:

$$P = (s - 1) 1000, \quad (5)$$

де s – коефіцієнт осліпленості,

$$s = V_1 / V_2, \quad (6)$$

де V_1 – видимість об'єкта спостереження при екрануванні

блискучих джерел світла; V_2 – видимість об'єкта спостереження

при наявності блискучих джерел світла в полі зору.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Видимість V характеризує здатність ока сприймати об'єкт; показує, у скільки разів існуючий контраст більший за граничний; залежить від освітленості, розміру об'єкта, його яскравості, експозиції, контрасту об'єкта з фоном:

$$V = k / k_{\text{пор}}, \quad (7)$$

де $k_{\text{пор}}$ – пороговий контраст, тобто найменший контраст, який розпізнає око, мінімальне значення контрасту, необхідне для можливості виявлення вперше якого-небудь об'єкта з імовірністю розпізнавання 50 %; k – контраст об'єкта розпізнавання з фоном.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Контраст об'єкта розпізнавання з фоном визначається як фотометрична вимірювана різниця яскравості двох зон. Це відношення абсолютного рівня різниці між яскравістю об'єкта і фону до яскравості фону:

$$k = \frac{(L_{\text{об}} - L_{\text{фон}})}{L_{\text{фон}}} \quad (8)$$

Контраст об'єкта розпізнавання з фоном вважається **великим** при $k > 0,5$, **середнім** при $k = 0,2-0,5$ і **малим** при $k < 0,2$.

Для оцінки підрозряду зорової роботи використовуються характеристика фону та контраст між об'єктом розпізнавання та фоном.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Фон – це поверхня, що прилягає безпосередньо до об'єкта розрізнення, на якій він розглядається; оцінюється за коефіцієнтом відбиття поверхні ρ .

Фон вважається **світлим** при коефіцієнті відбиття поверхні $\rho > 0,4$, **середнім** при $\rho = 0,2-0,4$, **темним** при $\rho < 0,2$.

Коефіцієнт пульсації освітленості $K_{\text{п}}$ у відсотках – критерій оцінки відносної глибини коливань освітленості внаслідок зміни в часі світлового потоку газорозрядних ламп при живленні їх змінним струмом, який виражається формулою:

$$K_{\text{п}} = \frac{E_{\text{max}} - E_{\text{min}}}{2E_{\text{cp}}} 100\%$$

де E_{max} , E_{min} – максимальна та мінімальна освітленість за період її коливання, лк;

E_{cp} – середнє значення освітленості за цей же період, лк.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Показник дискомфорту M – критерій оцінки дискомфортової блискучості, яка викликає неприємні почуття при нерівномірному розподіленні яскравості в полі зору.

При визначенні вимог до виробничого освітлення виходять з основних властивостей зору, а це передбачає створення таких умов, що виключають стомлення зору і виникнення причин виробничого травматизму та сприяють підвищенню продуктивності праці.



Ці вимоги відображають як кількісні, так і якісні характеристики світлової обстановки.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Таким чином, основне завдання освітлення на виробництві – створення найсприятливіших умов праці щодо зору. Це завдання можна вирішити тільки освітлювальною системою, яка задовольняє наступним вимогам:

- освітленість на робочому місці повинна відповідати санітарно-гігієнічним нормам;
- має бути досить рівномірним розподіл яскравості на робочій поверхні, а також у межах оточуючого простору, і яскравість не може відрізнятись більше ніж у 3-5 разів;
- у полі зору не повинно бути прямої і відбитої блискучості (підвищена яскравість світлових поверхонь, що викликає засліплення);

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

- *значення освітленості (або світлового потоку) має бути постійним в часі (порушується при коливанні напруги в мережі, пульсації світлового потоку, затемненні світлових отворів тощо);*
- *необхідно вибирати оптимальну спрямованість світлового потоку і необхідний спектральний склад світла (розпізнання рельєфу поверхні та правильної кольоропередачі, кольоророзпізнавання);*
- *всі елементи освітлювальних установок (ОУ) повинні бути довговічними, електро- і пожежобезпечними;*
- *освітлювальна установка має бути зручною і простою та надійною в експлуатації, відповідати вимогам естетики.*

Дисципліна ООП. Лекція № 6



1. Природа світла. Основні світлотехнічні величини.

Усі ці вимоги враховуються чинними нормами проектування і правилами експлуатації освітлення у виробничих приміщеннях і на відкритих просторах.



*Основним нормативним документом є
ДБН В.2.5-28-2006
«Природне та штучне освітлення».*

Дисципліна ООП. Лекція № 6



2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

Освітлення – використання світлової енергії Сонця і штучних джерел світла для забезпечення зорового сприйняття навколишнього світу.

Світло є природною умовою життєдіяльності людини, необхідним для збереження здоров'я і високої продуктивності праці, основаної на роботі зорового аналізатора – найтоншого та універсального органу відчуття.

Забезпечуючи безпосередній зв'язок організму з навколишнім світом, світло є сигнальним подразником для органа зору і організму в цілому: достатнє освітлення діє тонізуюче, поліпшує протікання основних процесів вищої нервової діяльності, стимулює обмінні та імунобіологічні процеси, впливає на формування добового ритму фізіологічних функцій організму людини.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

При недостатній освітленості або коли наявні значні зміни освітленості або умов видимості, органам зору необхідно пристосовуватися; це можливо завдяки властивостям очей - акомодації та адаптації.

Акомодація - це здатність ока пристосовуватися до ясного бачення предметів, що знаходяться від нього на різних відстанях.

Адаптація зорова - здатність ока змінювати чутливість при зміні умов освітлення.

Завдяки процесу адаптації зоровий аналізатор має здатність працювати в широкому діапазоні освітленості.

Розрізняють *світлову* адаптацію (від малої яскравості до великої) і *темнову* (від великої до малої).

Світлова адаптація при підвищенні яскравості у полі зору відбувається швидко, на протязі 5-10 хв.; темнова адаптація - пристосування ока до більш низьких яскравостей поля зору, розвивається повільніше (від 30 хвилин до 2 годин).



2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

Часті зміни рівнів яскравості приводять до зниження зорових функцій, розвитку стомлення внаслідок переадаптації ока.

Зорове стомлення, викликане напруженою роботою та частою переадаптацією, призводить до зниження зорової і загальної працездатності.

Природний процес зниження видимості під час адаптації зору може стати причиною травмування людини, яка у цей період втрачає здатність візуального контролю свого положення в небезпечній зоні як на виробництві, так і у процесі життєдіяльності. Для наближення часу адаптації до нуля необхідно, щоб первинна і вторинна яскравості відрізнялися не більш ніж у 3-5 разів.

Знаючи час, необхідний на адаптацію, можна розробити різні заходи безпеки (наприклад, обладнати виходи з виробничого приміщення додатковими освітлювальними приладами; обладнати бар'єри безпеки необхідної довжини та ін.).

Дисципліна ООП. Лекція № 6



2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

Світильники, що гойдаються, значно погіршують візуальне сприйняття, змушуючи зір увесь час переадаптовуватися. З цієї ж причини неприпустиме використання в приміщеннях ламп без освітлювальної арматури.

Недостатня освітленість у побуті, навчальних аудиторіях та виробництві часто викликає розвиток зорового стомлення і може привести до захворювання - *короткозорості*.

Таким чином, на безпеку життєдіяльності людини впливають умови освітлення. Гігієнічно раціональне освітлення як на виробництві, так і у побуті має величезне позитивне значення. Оптимальні світлові умови впливають на активність людини та її працездатність.

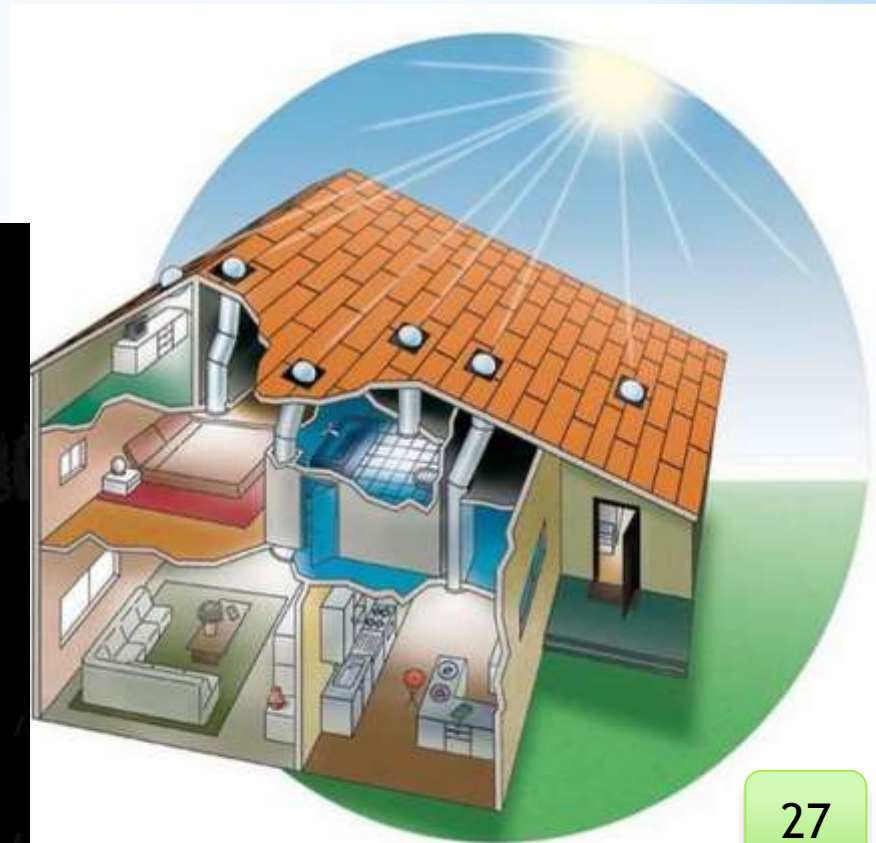
Дисципліна ООП. Лекція № 6



2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

Залежно від природи джерела світлової енергії розрізняють три види освітлення:

природне,





2. Вплив освітлення на виробничу діяльність



Природне освітлення - освітлення приміщень світлом неба (прямим або відбитим), яке проходить крізь світлові прорізи в зовнішніх огорожуючих конструкціях.

Природне освітлення створюється природними джерелами світла – прямими сонячними променями (80 %) і дифузійним світлом небосхилу (20 %, тобто решта сонячних променів, розсіяних атмосферою). Природне освітлення – це біологічно найбільш цінний вид освітлення, до якого максимально пристосоване око людини. Його дія визначається високою інтенсивністю світлового потоку і сприятливим спектральним складом, що поєднує рівномірний розподіл енергії в області видимого, ультрафіолетового та інфрачервоного видів випромінювань.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

штучне



Люминесцентная
лампа



Натриевая
лампа



Ртутная
лампа





2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

Штучне освітлення промислових підприємств здійснюється штучними джерелами світла.

Впровадження нових технологічних процесів, які потребують напруження зору, подальший розвиток компактності забудови, масове застосування блоків промислових споруд неминуче пов'язане з посиленням ролі штучного освітлення, що у ряді випадків залишається єдиним (безвіконні промислові будинки і споруди) або доповнює недостатнє природне освітлення у віддалених від світлопрорізів зонах приміщення (у безліхтарних і багатопверхових будинках).

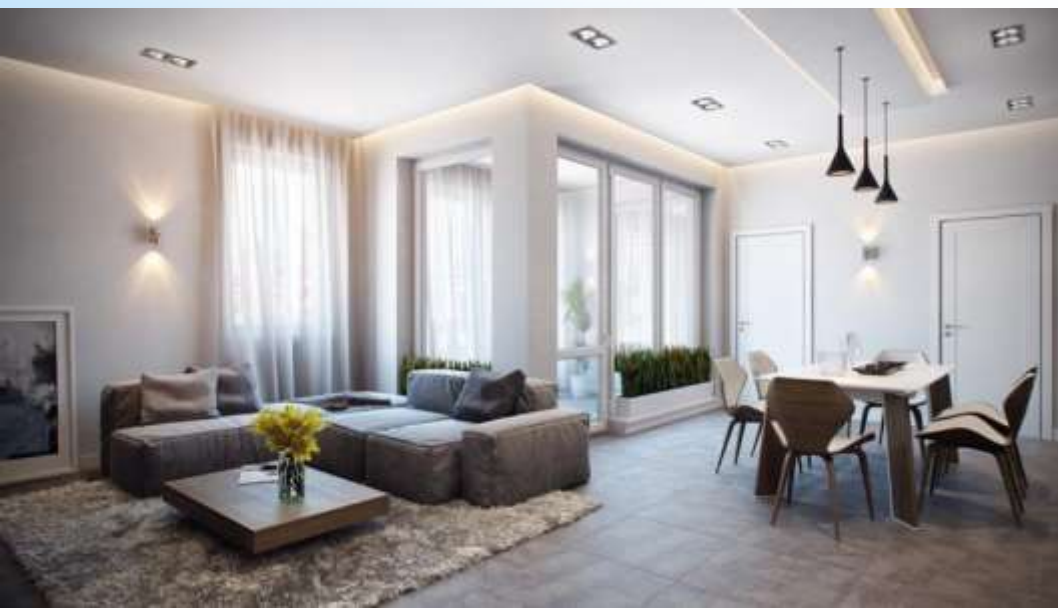
На цей час розроблені освітлювальні установки, які за яскравістю, характером, спектром випромінюваного світла наближаються до природного спектра, що дозволяє доповнювати штучним "денним" світлом недостатність природного світла. Однак використання штучного освітлення пов'язане з витратами енергії, труднощами його монтажу, високою вартістю і вимагає постійного нагляду за експлуатацією освітлювальних установок.

Дисципліна ООП. Лекція № 6



2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

суміщене



У будинках з недостатнім природним освітленням застосовують **суміщене освітлення** – освітлення, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.



2. Вплив освітлення на виробничу діяльність

Суміщене освітлення приміщень виробничих будинків слід передбачати:

а) для виробничих приміщень, в яких виконуються роботи I-III розрядів;

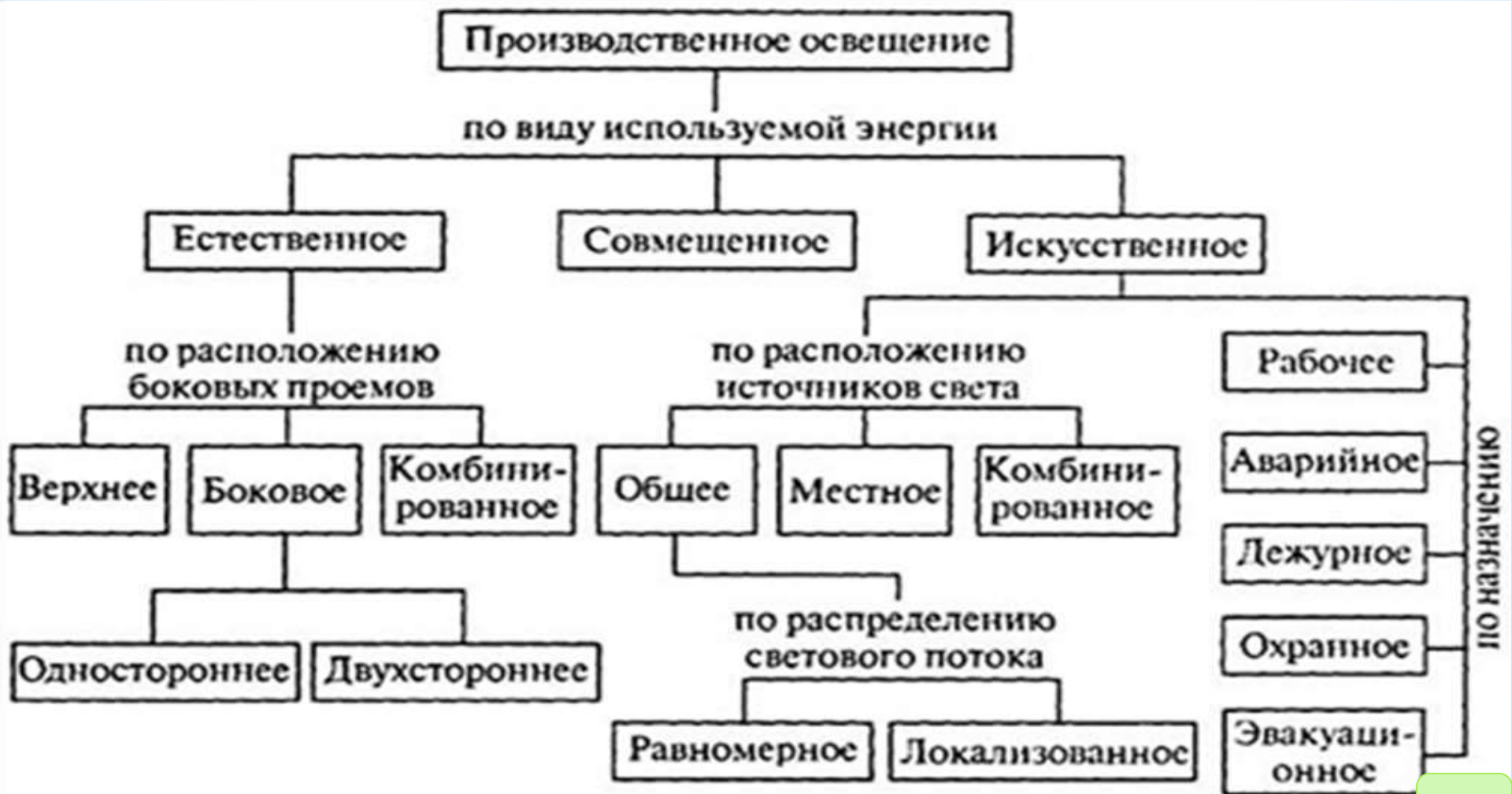
б) для виробничих та інших приміщень у випадках, коли за умов технології, організації виробництва або клімату в місці будівництва необхідні об'ємно-планувальні рішення, які не дозволяють забезпечити нормоване значення КПО (багатоповерхові будинки великої ширини тощо), а також у випадках, коли техніко-економічна доцільність суміщеного освітлення порівняно з природним підтверджена відповідними розрахунками;

в) відповідно до нормативних документів з будівельного проектування будинків і споруд окремих галузей промисловості, затверджених в установленому порядку.



3. Види і системи виробничого освітлення

Классификация производственного освещения





3. Види і системи виробничого освітлення

Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється:

- *боковим світлом* - природним освітленням приміщень крізь світлові прорізи у зовнішніх стінах;
- *верхнім світлом* - природним освітленням приміщень крізь ліхтарі, світлові прорізи в стінах, у місцях перепаду висот будинку.;
- *комбінованим світлом* - освітленням, за якого до загального освітлення додається місцеве.



3. Види і системи виробничого освітлення

Штучне освітлення поділяється на *робоче, аварійне, охоронне, чергове*.

Аварійне освітлення поділяється на *освітлення безпеки і евакуаційне*.

Для загального штучного освітлення приміщень слід використовувати, як правило, розрядні джерела світла, віддаючи перевагу за однакової потужності джерелам світла з найбільшою світловою віддачею і строком служби.

Штучне освітлення може бути двох систем - *загальне та комбіноване*.



3. Види і системи виробничого освітлення

Робоче освітлення слід передбачати для всіх приміщень будинків, а також ділянок відкритих просторів, призначених для роботи, проходу людей та руху транспорту. Для приміщень, які мають зони з різними умовами природного освітлення та різними режимами роботи, повинно передбачатись окреме керування освітленням таких зон.

За необхідності частина світильників робочого або аварійного освітлення може бути використана для чергового освітлення.

Нормовані характеристики освітлення в приміщеннях і зовні будинків може забезпечуватись як світильниками робочого освітлення, так і спільним з ним освітленням світильниками безпеки і (або) евакуаційного освітлення.



3. Види і системи виробничого освітлення

Загальне освітлення - освітлення, за якого світильники розміщуються у верхній зоні приміщення рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або відносно розміщення обладнання (загальне локалізоване освітлення).

Місьцеве освітлення є додатковим до загального і створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях.

Місьцеве освітлення буває **стаціонарним** і **переносним** і служить для освітлення тільки робочих місць.



3. Види і системи виробничого освітлення

Аварійне освітлення поділяється на *освітлення безпеки* і *евакуаційне*.

Освітлення безпеки - освітлення для продовження роботи при аварійному відключенні робочого освітлення.

Освітлення безпеки слід передбачати у випадках, коли відключення робочого освітлення і пов'язане з цим порушення обслуговування устаткування і механізмів може викликати:

- вибух, пожежу, отруєння людей;
- тривале порушення технологічного процесу;
- порушення роботи таких об'єктів, як електричні станції, вузли радіо- і телевізійних передач і зв'язку, диспетчерські пункти, насосні установки водопостачання, каналізації і теплофікації, установки вентиляційні і кондиціонування повітря для виробничих приміщень, в яких неприпустиме призупинення роботи тощо;
- порушення режиму дитячих установ незалежно від чисельності присутніх у них дітей.



3. Види і системи виробничого освітлення

Евакуаційне освітлення - освітлення для евакуації людей із приміщення при аварійному відключенні робочого освітлення.

Евакуаційне освітлення в приміщеннях або в місцях виконання робіт поза будинками слід передбачати:

- у місцях, небезпечних для проходу людей;
- у проходах і на сходах, які використовуються для евакуації людей, при чисельності евакуйованих понад 50 чоловік;
- по основних проходах виробничих приміщень, в яких працює понад 50 чоловік;
- на сходових клітках житлових будинків заввишки 6 поверхів і більше;
- у виробничих приміщеннях з постійно працюючими в них людьми, де вихід людей із приміщення при аварійному відключенні нормального освітлення пов'язаний з небезпекою травмування при продовженні роботи виробничого устаткування;
- у приміщеннях громадських і допоміжних будинків промислових підприємств, якщо в приміщенні можуть перебувати одночасно понад 100 чоловік;
- у виробничих приміщеннях без природного світла.



3. Види і системи виробничого освітлення

Охоронне освітлення - освітлення вздовж межі території, що охороняється.

Охоронне освітлення (за відсутності спеціальних технічних засобів охорони) повинно передбачатися вздовж межі території, яка охороняється в нічний час. Освітленість повинна бути не менше 0,5 лк на рівні землі в горизонтальній площині або на рівні 0,5 м від землі на одному боці вертикальної площини, яка перпендикулярна до лінії межі.

Для охоронного, а також *чергового* (освітлення в неробочий час) освітлення звичайно виділяється частина світильників робочого або аварійного освітлення.



3. Види і системи виробничого освітлення

До джерел штучного освітлення належать лампи **розжарювання** і **газорозрядні** лампи.



Лампи розжарювання відносять до джерел світла теплового випромінювача, у їх спектрі переважають жовто-червоні промені, що спотворює сприйняття кольору.

Вони значно поступаються газорозрядним джерелам світла за світловою віддачею і за світлопередачею, за строком служби, що обмежує їх застосування на виробництві.

Однак вони є найбільш надійним джерелом світла у зв'язку з елементарно простою схемою їх включення, простотою конструкції та експлуатації, малими габаритами, великою номенклатурою, практично постійним світлопотокотом $K_{\text{п}} = 6-7 \%$, а умови зовнішнього середовища, включаючи температуру повітря, не впливають на їх роботу.





3. Види і системи виробничого освітлення

У газорозрядних лампах використовується явище люмінесценції ("холодне світіння"), світло виникає в результаті електричного розряду в газі, парах металів або у суміші газу з парами.





3. Види і системи виробничого освітлення

До них відносять *різні типи люмінесцентних ламп* низького тиску з різним розподілом світлового потоку за спектром:

лампи денного світла (ЛД),

білого світла (ЛБ),

холодного білого світла (ЛХБ),

з поліпшеною передачею кольору (ЛДЦ),

близькі за спектром до сонячного світла (ЛЕ),

дугові ртутні лампи високого тиску з виправленою кольоровістю (ДРЛ);

ксенонові (Дксн), засновані на випромінюванні дугового розряду у важких інертних газах; натрієві високого тиску (Днат) і металогалогенні (ДРІ) з додаванням іодидів металів.



3. Види і системи виробничого освітлення

Лампи ЛЕ, ЛДЦ застосовуються у випадках, коли ставляться високі вимоги до розрізнення кольору, а в інших випадках – лампи ЛБ як найбільш економічні. Лампи ДРЛ рекомендуються для виробничих приміщень, якщо робота не пов'язана з розрізненням кольорів (у високих цехах машинобудівних, металургійних підприємств тощо) і для зовнішнього освітлення.





3. Види і системи виробничого освітлення

Порівняння характеристик показує, що люмінесцентні лампи мають ряд переваг у порівнянні з лампами розжарювання (за світловою віддачею, терміном служби, спектром випромінювання).

Основні характеристики електричних ламп

Показник	Лампи розжарювання	Люмінесцентні лампи
Номінальна напруга, В	127-220	127-220
Електрична потужність, Вт	15-1500	10-80
Світловий потік, лм (при напрузі 220 В)	300-1700	300-3000
Світлова віддача $\eta = \Phi/W$, лм/Вт (визначає економічність лампи)	10-20	30-60 (ДРЛ-50 лм/Вт)
Термін служби, годин	до 2500	5000-10000 (до 14000)



3. Види і системи виробничого освітлення

Однак люмінесцентні лампи мають і недоліки:

- підвищений коефіцієнт пульсації ($K_p < 15 \%$);
- складнішу побудову (наявність пускорегулюючого пристрою);
- присмерковий ефект;
- не розв'язане питання знешкодження ламп (наявність ртуті);
- стробоскопічний ефект (уявні зміна або припинення руху предмета, освітлюваного світлом, яке періодично змінюється з визначеною частотою);

Зазначені лампи працюють у нормальному режимі лише при температурі повітря 15-25 °С, при великих або менших температурах світлова віддача знижується. Обмежується їх застосування в пожежо- і вибухонебезпечних виробництвах.



3. Види і системи виробничого освітлення

Світильники – джерела світла, укладені в арматуру, призначену для правильного розподілу світлового потоку і захисту очей від надмірної яскравості цього джерела світла.

Арматура захищає джерело світла від механічних пошкоджень, а також від диму, пилу, вологи, забезпечує кріплення і підключення до джерела живлення.



3. Види і системи виробничого освітлення

За розподілом світлового потоку в просторі світильники поділяють на такі групи:

- 1) *світильники прямого світла*, що від 50 до 90 % усього світлового потоку спрямовують у нижню півсферу;
- 2) *світильники відбитого світла* з випромінюванням у верхню півсферу від 55 до 90 % світлового потоку;
- 3) *світильники розсіяного світла*.

Такий поділ ґрунтується на відношенні світлового потоку, випромінюваного в нижню сферу, до повного світлового потоку світильника.

Залежно від конструктивного виконання розрізняють світильники:

- *відкриті*;
- *закриті*;
- *пилонепроникні, пилозахисні* (герметичні від пилу);
- *вологозахисні* (які не пропускають вологу);
- *вибухозахисні*;
- *вибухонепроникні, підвищеної надійності щодо вибуху*.



3. Види і системи виробничого освітлення

За призначенням світильники бувають: для загального і місцевого освітлення.

Світильники можна вибрати залежно від характеристики оточуючого середовища.

Необхідно зазначити, що ефективність освітлювальних установок у процесі експлуатації може знизитися, тому необхідний систематичний нагляд за їх станом, своєчасне чищення арматури та скляних поверхонь і ламп від пилу, фарбування устаткування, стін, стелі.

За допомогою відповідного розміщення світильників в об'ємі робочого приміщення створюється **система освітлення**.



3. Види і системи виробничого освітлення

Тип кривой силы света (КСС)		Зона направления макс. силы света
К	концентрированная	$0^{\circ}-15^{\circ}$
Г	глубокая	$0^{\circ}-30^{\circ}, 180^{\circ}-150^{\circ}$
Д	косинусная	$0^{\circ}-35^{\circ}, 180^{\circ}-145^{\circ}$
Л	полуширокая	$35^{\circ}-55^{\circ}, 145^{\circ}-125^{\circ}$
Ш	широкая	$55^{\circ}-85^{\circ}, 125^{\circ}-95^{\circ}$
М	равномерная	$0^{\circ}-180^{\circ}$
С	синусная	

Дисципліна ООП. Лекція № 6



3. Види і системи виробничого освітлення

Тип КСС

