

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 28.09.2023 09:18:24

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2b9ec58d577a1b983ee223ea179359d43aa6c272d0610c0e81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

декан электроэнергетического факультета

Рожнов А.В.

14 июня 2023 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
«ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Электрическое освещение»

Разработчик:

доцент Трофимов М.А. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, протокол № 9 от «10» мая 2023 года.

Заведующий кафедрой Васильков А.А. \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета  
протокол №5 от «13» июня 2023 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

**Таблица 1**

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Тема 1 Основные понятия и величины в светотехники. Энергетические величины и единицы оптического излучения	ПКос-3. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ТСк,	28
		Опрос	12
Тема 2 Методы и схемы измерения оптического излучения. Законы теплового излучения		ТСк,	28
		Опрос	15
Тема 3 Источники оптического излучения (тепловые, газоразрядные, люминесцентные, светодиодные)		ТСк,	41
	ЗЛР (опрос)	64	
Тема 4 Нормирование осветительных установок. Проектирование и расчёт электрических установок и осветительных сетей		ТСк,	21
		ЗЛР (опрос)	27

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 2 – Формируемые компетенции**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос-3. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	<b>Тема 1 Основные понятия и величины в светотехники. Энергетические величины и единицы оптического излучения</b>	
	ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	ТСк, Опрос
	<b>Тема 2 Методы и схемы измерения оптического излучения. Законы теплового излучения</b>	
	ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	ТСк, Опрос
	<b>Тема 3 Источники оптического излучения (тепловые, газоразрядные, люминесцентные, светодиодные)</b>	
	ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	ТСк, ЗЛР (опрос)
	<b>Тема 4 Нормирование осветительных установок. Проектирование и расчёт электрических установок и осветительных сетей</b>	
ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	ТСк, ЗЛР (опрос)	

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Тема 1 Основные понятия и величины в светотехнике. Энергетические величины и единицы оптического излучения

#### Компьютерное тестирование (ТСк):

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Эффективный поток определяется по формуле:**

$$\Phi = \cdot f(\lambda) \cdot \varphi(\lambda)_{\max}$$

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_0^{\infty} f(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) \cdot K(\lambda) \cdot d\lambda$$

+

**Активный поток определяется по формуле:**

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) \cdot d\lambda$$

+

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) \cdot K(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_0^{\infty} f(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$\Phi = \cdot f(\lambda) \cdot \varphi(\lambda)_{\max}$$

**Закон Планка можно выразить формулой:**

$$\frac{M_1(\lambda, T)}{M_2(\lambda, T)} = \frac{\alpha_1(\lambda, T)}{\alpha_2(\lambda, T)}$$

$$\frac{M_1(\lambda, T)}{M_2(\lambda, T)} = \frac{\alpha_1(\lambda, T)}{\alpha_2(\lambda, T)}$$

$$m(\lambda, T) = \frac{C_1}{\lambda^5 (e^{\frac{C_2}{\lambda \cdot T}} - 1)}$$

+

$$\lambda_{\max} \cdot T = 2896$$

$$M = \sigma \cdot T^4$$

**Закон Стефана-Больцмана выражается формулой:**

$$\frac{M_1(\lambda, T)}{M_2(\lambda, T)} = \frac{\alpha_1(\lambda, T)}{\alpha_2(\lambda, T)}$$
$$m(\lambda, T) = \frac{C_1}{\lambda^5 (e^{\frac{C_2}{\lambda \cdot T}} - 1)}$$

$$\lambda_{\max} \cdot T = 2896$$

$$+ M = \sigma \cdot T^4$$

**Закон смещения Вина выражается формулой:**

$$\frac{M_1(\lambda, T)}{M_2(\lambda, T)} = \frac{\alpha_1(\lambda, T)}{\alpha_2(\lambda, T)}$$
$$m(\lambda, T) = \frac{C_1}{\lambda^5 (e^{\frac{C_2}{\lambda \cdot T}} - 1)}$$

$$+ \lambda_{\max} \cdot T = 2896$$

$$M = \sigma \cdot T^4$$

**Один люмен – это мощность излучения в один ватт при длине волны:**

297 нм

+555 нм

254 нм

680 нм

**Один бакт – это мощность излучения в один ватт при длине волны:**

680 нм

297 нм

555 нм

+254 нм

**Один фит – это мощность излучения в один ватт при длине волны:**

555 нм

297 нм

+680 нм

254 нм

**Один вит – это мощность излучения при длине волны:**

254 нм

+297 нм

555 нм

680 нм

**Интегральный поток определяется по формуле:**

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) \cdot K(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$\Phi = \varphi(\lambda)_{\max} \cdot \int_0^{\infty} f(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$\Phi = f(\lambda) \cdot \varphi(\lambda)_{\max}$$

**Температура – это мера:**

нагретости тела  
 +средней кинетической энергии молекул и атомов  
 теплоемкости тела  
 измерения теплоты

**Укажите величину энергии кванта:**

$$W = h \cdot C \cdot \lambda$$

$$+W=hc/\lambda$$

$$W=hc$$

$$W=c \cdot h$$

**Закон Кирхгофа для абсолютно черных тел:**

$$\frac{m_1(\lambda, T)}{\alpha_1(\lambda, T)} = \frac{m_2(\lambda, T)}{\alpha_2(\lambda, T)} = \text{const}$$

$$\frac{m_1(\lambda, T)}{\alpha_2(\lambda, T)} = \frac{m_2(\lambda, T)}{\alpha_1(\lambda, T)}$$

$$m(\lambda, T) \cdot \alpha(\lambda, T) = \text{const}$$

$$\frac{\alpha_1(\lambda, T)}{\alpha_2(\lambda, T)} = \text{const}$$

**Фотолюминесценция – это возникновение излучения под действием:**

+ квантов оптического излучения  
 электрического тока  
 химических реакций  
 теплоты

**Диапазон длин волн видимого излучения:**

200...280 нм  
 +380...760 нм  
 280...315 нм  
 315...400 нм  
 80 нм.....1мм

**Диапазон длин волн эритемного излучения:**

+280...315 нм  
 380...760 нм  
 200...280 нм  
 315...400 нм  
 760 нм.....1мм

**Диапазон длин волн бактерицидного излучения:**

315...400 нм  
280...315 нм  
+200...280 нм  
380...760 нм

**Диапазон длин волн мутагенного излучения:**

200...280 нм  
+315...400 нм  
280...315 нм  
380...760 нм  
760 нм.....1мм

**Диапазон спектра электромагнитных колебаний ультрафиолетового излучения:**

от 760 до 106 нм  
от 380 до 760 нм  
+ от 1 до 380 нм

**Диапазон спектра электромагнитных колебаний инфракрасного излучения:**

+ от 760 до 106 нм  
от 380 до 760 нм  
от 1 до 380 нм

**Диапазон спектра электромагнитных колебаний видимого излучения:**

от 760 до 106 нм  
+ от 380 до 760 нм  
от 1 до 380 нм

**Скорость света равна:**

$3 \times 10^{12}$  м/с  
 $3 \times 10^6$  м/с  
+  $3 \times 10^8$  м/с  
 $3 \times 10^{10}$  м/с

**На какие виды делят излучения оптического диапазона спектры электромагнитных колебаний в зависимости от длины волны?**

Невидимое, ультрафиолетовое, инфракрасное  
+ Видимое, ультрафиолетовое, инфракрасное  
Ультрафиолетовое, инфракрасное  
Невидимое, ультрафиолетовое

**За единицу освещенности принят:**

люмен  
+люкс  
фарад  
джоуль

**Основная светотехническая функция светильников и прожекторов:**

перераспределять тепло света  
+перераспределять световой поток  
перераспределять лучистую энергию

**Световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади – это:**

- световой поток
- лучистый поток
- кривая силы света
- +освещенность

**Мощность оптического излучения – это:**

- Освещенный поток
- +Лучистый поток
- Дневной поток
- Поток световых волн

**К качественным характеристикам монохромного оптического излучения относятся:**

- Мощность, длина волны
- Мощность, частота
- Частота, облученность
- +Длина волны, частота

**Вопросы для опроса по теме:**

1. Роль видимого излучения в жизнедеятельности человека.
2. Где применяется инфракрасное излучение в сельскохозяйственном производстве?
3. Перечислите примеры применения ультрафиолетового излучения в сельском хозяйстве.
4. Как возникает оптическое излучение?
5. Запишите выражение энергии кванта.
6. Что такое спектр излучения?
7. Что такое  $\lambda_{\max}$  ?
8. Что такое поток излучения?
9. Как вычислить интегральный поток излучения?
10. Что такое приемник оптического излучения?
11. Как получается относительная спектральная чувствительность?
12. Что понимается под активным и эффективным потоком?

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	Студент показывает знание и понимание материала, по существу отвечает на поставленные вопросы, способен определять роль видимого излучения, применение инфракрасного излучения, возникновение оптического излучения. Студент демонстрирует готовность к организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок

## Тема 2 Методы и схемы измерения оптического излучения. Законы теплового излучения

### Компьютерное тестирование (ТСк):

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Для видимого спектра оптического излучения поток называют:**

- + световым
- лучистым
- ультрафиолетовым
- инфракрасным
- монохроматическим

**Единица измерения лучистого потока:**

- Вольт (В)
- + Ватт (Вт)
- Джоуль (Дж)
- Люмен (лм)

**Единица измерения светового потока:**

- Вольт (В)
- Ватт (Вт)
- Джоуль (Дж)
- + Люмен (лм)

**Единица измерения частоты световых пульсаций:**

- + Герц
- Планк
- Вин
- Джоуль

**Единицей измерения силы света является:**

- джоуль
- + кандела
- люмен
- фарад

**Единицей измерения освещенности является:**

- джоуль
- люмен
- + люкс
- кандела

**Поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается, – это:**

- освещенность
- + фон
- отражение
- яркость

**Тела, в которых происходит преобразование поглощенной энергии излучения в другие виды энергии (биологическую, тепловую, электрическую и т. д.), называют:**  
фильтры

+ приемники  
отражатели

**Свет – это излучение:**

распространяющееся от любых нагретых тел  
+воспринимаемое глазом, т.е. видимое

**Значение света в нашей жизни:**

+под действием света и тепла на Земле возникла жизнь  
свет – средство видения  
свет – важнейшее средство познания природы  
свет – активный участник различных физических явлений  
деятельность человека зависима от света

**Свету обязаны крупные научные открытия:**

открытие законов движения планет  
+открытие строения клетки живых организмов  
определение структуры металлов  
определение химического состава Солнца и других небесных тел

**Геометрической оптикой называется раздел оптики, в котором:**

+изучаются законы распространения в прозрачных средах световой энергии на основе представления о световом луче  
глубоко рассматриваются свойства света и его взаимодействие с веществом

**Основоположником корпускулярной теории света был:**

Ремер  
+Ньютон  
Максвелл  
Аристотель  
Гюйгенс

**Двойственность свойств (корпускулярно-волновой дуализм) присуща:**

+только свету  
только микроскопическим телам  
любой форме материи

**Впервые определил скорость света:**

Майкельсон  
Галилей  
+Ремер  
Физо

**Успех астрономического метода измерения скорости тела объяснялся:**

движением Юпитера вокруг Солнца  
+проходимые светом расстояния были очень велики  
тем, что свет любые расстояния преодолевает мгновенно

**Сущность метода определения скорости света в опыте Физо:**

+для измерения времени распространения света использовалось вращающееся зеркало  
для измерения времени распространения света использовался “прерыватель” – вращающееся зубчатое колесо

**Световым лучом называется:**

геометрическое место точек, имеющих одинаковые фазы в момент времени  
+ линия, указывающая направление распространения световой энергии  
воображаемая линия, параллельная фронту распространения световой волны.

**Тень, отброшенная предметом, освещенным протяженным источником:**

имеет резкие очертания, подобные очертаниям предмета  
+ окружена полутенью

**Если луч переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную, то угол падения:**

+ больше угла преломления  
меньше угла преломления  
равен углу преломления

**Луч света при переходе из одной среды в другую преломляется, потому что:**

+ изменяется скорость света в среде  
изменяется направление светового пучка

**Угол падения равен углу преломления, если:**

угол падения близок к 90 градусам  
угол падения равен нулю  
+ скорости света в двух средах равны

**При определении глубины водоема “на глаз”:**

мы точно определяем глубину  
дно кажется нам глубже  
+ дно кажется всегда ближе к нам, т.е. мельче

**Различие в цвете связано с физической характеристикой:**

длиной волны  
интенсивностью света  
показателем преломления среды  
+ частотой

**Показатель преломления вещества НЕ зависит от:**

+ свойства вещества  
длины волны  
частоты  
угла преломления  
скорости света

**Предмет кажется нам белым, если он:**

частично отражает все лучи  
частично поглощает все лучи  
+ одинаково отражает все лучи  
одинаково поглощает все лучи

**Явление интерференции света заключается в:**

усилении одного светового пучка другим  
получении спектра белого света

огибании светом препятствий  
+ наложении световых волн

**Просветление оптики заключается в:**

увеличении входного зрачка оптической системы  
+ уменьшении отражения света от поверхности оптического стекла  
интерференции света на поверхности оптического стекла  
повышении прозрачности оптического стекла  
применении светофильтров

**Вопросы для опроса по теме:**

1. Тепловые приемники оптического излучения. Устройство и принцип действия.
2. Основные теории теплового излучения. Закон Кирхгофа.
3. Закон Стефана-Больцмана.
4. Закон Планка.
5. Закон Смещения Вина.
6. Чем тепловое излучение отличается от других видов излучения?
7. Назовите величины, характеризующие тепловое излучение, укажите связь между ними. Дайте определение каждой величины.
8. Сформулируйте законы теплового излучения.
9. Что такое идеально отражающее тело? Абсолютно черное тело?
10. Идеально отражающее и абсолютно черное тело получают одинаковое количество световой энергии. Каково различие в отдаваемых энергиях и в механизмах отдачи энергии?
11. Пользуясь формулой Планка, получите законы Стефана-Больцмана, Вина, Релея-Джинса.
12. Выведите рабочие формулы для измерения постоянных Стефана-Больцмана и Планка.
13. Объясните принцип работы оптического пирометра. Какую температуру тела называют яркостной? Чем обусловлены пределы измерения оптического пирометра?
14. Как определяется погрешность при косвенных измерениях?
15. Как определяются параметры наилучшей прямой аналитическим методом (методом наименьших квадратов)?

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	Студент показывает знание и понимание материала, по существу отвечает на поставленные вопросы, способен определять устройство и принцип действия тепловых приемников оптического излучения, основные теории теплового излучения и законы. Студент демонстрирует готовность к организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок

**Тема 3 Источники оптического излучения  
(тепловые, газоразрядные, люминесцентные, светодиодные)**

**Компьютерное тестирование (ТСк)**

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**В кварцевых галогенных лампах накаливания реализуется цикл:**

- +регенеративный
- рекуперативный
- реагентный

**Люминесцентные лампы, по сравнению с лампами накаливания той же мощности, имеют световую отдачу:**

- меньшую
- +большую
- равную

**Колба люминесцентной лампы общего назначения заполнена:**

- воздухом и аргоном
- +аргоном и небольшим количеством ртути
- воздухом, аргоном и ртутью

**Тело накала кварцевых галогенных ламп накаливания изготавливают из:**

- + особо чистого вольфрама
- хромель-копеля
- особо чистого нихрома
- металлокерамики

**Укажите отличие работы галогенных ламп накаливания от обычных ламп накаливания:**

- Нет никакого отличия
- +Наличие иодного цикла и повышение температуры тела накала
- Повышение температуры тела накала
- Наличие иодного цикла и понижение температуры тела накала

**Укажите условия возникновения дугового разряда:**

- наличие свободных зарядов
- соответствующая напряженность поля
- наличие соответствующей длины свободного пробега зарядов
- +все перечисленные условия

**Укажите преимущества галогенных ламп накаливания по сравнению с обычными:**

- работа только в горизонтальном положении
- нет преимуществ
- простота эксплуатации
- +повышение светоотдачи и срока службы

**Светоотдача - это:**

$$I = \frac{d\Phi}{d\omega}$$
$$\frac{d\Phi}{dS}$$

$$\frac{dI}{dS \cdot \cos \alpha}$$

$$+ H_C = \frac{\Phi_C}{P}$$

**Стартер срабатывает при зажигании люминесцентной лампы и не срабатывает после её загорания, так как:**

снижается напряжение сети

+при возникновении тока в лампе возникает падение напряжения на балластном сопротивлении  
лампа загорелась

в лампе возникает электролюминесценция

**Фотолюминесценция – это возникновение излучения под действием:**

теплоты

+квантов оптического излучения

химических реакций

электрического тока

**Электролюминесценция – это возникновение излучения под действием:**

теплоты

квантов оптического излучения

+электрического тока

химических реакций

**Дуговую ртутную лампу типа ДРФ 1000 используют в:**

животноводстве

птицеводстве

+ растениеводстве

полеводстве

**Лампа высокого давления не загорается сразу же после погасания, потому что:**

+длина свободного пробега зарядов недостаточна для достижения ими энергий ионизации

повышается температура в лампе

снижается напряжение сети

создается большое падение напряжения на балластном сопротивлении

**Конденсатор С1, включенный параллельно стартерной схеме включения люминесцентной лампы, предназначен для:**

увеличения реактивной составляющей тока схемы

снижения активной составляющей тока схемы

увеличения активной составляющей тока

+снижения реактивной составляющей тока схемы.

**Конденсатор С2, включенный параллельно стартеру, предназначен для:**

снижения радиопомех

+предотвращения искры, дуги в стартере

снижения величины импульса высокого напряжения

увеличения времени воздействия высокого напряжения

все вышеперечисленное

**Защитный угол светильника определяет степень защиты:**

от попадания пыли к источнику света  
+ глаз от воздействия ярких частей источника света  
от попадания влаги в светильник

**Сила света  $I^{1000}$  – это:**

сила света в степени 1000  
+условная сила света от светильника со световым потоком в 1000 лм в данном направлении  
сила света в данном направлении в степени 1000

**Укажите, что обозначает третья буква в маркировке светильника:**

класс светораспределения светильника  
количество ламп в светильнике  
+назначение светильника  
светораспределение светильника

**Укажите, что обозначает вторая буква в маркировке светильника:**

класс светильника  
назначение светильника  
количество ламп в светильнике  
+способ установки светильника

**Укажите, что обозначает первая буква в маркировке светильника:**

количество ламп в светильнике  
+тип лампы  
светораспределение светильника  
назначение светильника

**Светильники классифицируются по:**

распределению светового потока в пространстве  
степени защиты от пыли, воды и взрыва  
распределению светового потока в нижнюю и верхнюю полусферу  
+ всем перечисленным признакам

**Кривая силы света показывает:**

под каким углом распространяется световой поток  
+распределение энергии светового потока в пространстве  
распространение светового потока в верхнюю или в нижнюю полусферы  
в какую сторону распространяется световой поток

**Укажите способы регулирования инфракрасной облученности:**

углом наклона лампы  
высотой подвеса облучателя  
напряжением  
+всеми перечисленными методами

**Укажите требуемую инфракрасную облученность в зоне обогрева молодняка:**

$$E = \frac{t_0 - t_B}{0.04 \cdot K}$$

+

$$E = a \cdot K \cdot (t_0 - t_B)$$

$$E = K_1 R_2 (t_0 - t_B)$$

$$E = \frac{P}{S}$$

**Преимущества ИК-излучения перед другими видами нагрева:**

нет преимуществ

мощность излучения хорошо регулируется техническими средствами

+ИК-излучение проникает вглубь и там отдает энергию

*Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Назначение дросселя в схеме включения люминесцентной лампы в сеть:**

снижение пускового тока

+ограничение тока во время пуска лампы и ее работы (50%)

+получение импульса повышенного напряжения (50%)

повышение косинуса  $\phi$

**Классификация бактерицидных установок:**

+погружные установки (50%)

непогружные установки

подвижные установки

неподвижные установки

+открытые (50%)

**Бактерицидные облучательные установки классифицируются как:**

потолочные

+погружные (50%)

настенные

+открытые (50%)

**Источники инфракрасного излучения классифицируются:**

синие

+светлые (50%)

красные

+темные (50%)

**При снижении напряжения у ламп накаливания значительно снижаются:**

+световая отдача (33%)

длина волны излучения

+потребляемая энергия (33%)

срок службы

+экономичность лампы (33%)

**В конструкцию дуговой металлогалогенной лампы высокого давления ДРИ входят:**

+горелка (33%)

+вольфрамовые электроды (33%)

+внешняя колба (33%)

люминофор

**Классификация светильников по назначению:**

бытовые светильники

+светильники для общественных помещений (33%)

рудничные светильники

+светильники для производственных помещений (33%)

+специальные светильники (33%)

**Светильники классифицируются по:**

+назначению (33%)

коэффициенту полезного действия

+степени защиты (33%)

+ светораспределению (33%)

мощности ламп

**Основными характеристиками светильника являются:**

светимость

+светораспределение (33%)

+защитный угол (33%)

сила света

+потребляемая мощность (33%)

**При выборе светильника учитывают:**

высоту подвеса

+условия окружающей среды (33%)

+требования к характеру светораспределения (33%)

+экономическую целесообразность (33%)

тип источника света

**По степени защиты от пыли светильники классифицируют на:**

пылестойкие

+пылезащищенные (33%)

+пыленепроницаемые (33%)

герметичные

+пыленезащищенные (33%)

**Классификация эритемных установок:**

+стационарные (33%)

неподвижные

+передвижные (33%)

+подвижные (33%)

самоходные

**Инфракрасное излучение применяется для:**

+пастеризации молока, соков (33%)

+ обогрева молодняка животных и птицы (33%)

обогрева помещений

+сушки лакокрасочных покрытий (33%)

нагрева воды

**В конструкцию ламп ДРЛ входят элементы:**

+горелка (25%)

разрядники

+основные и дополнительные электроды (25%)

+внешняя колба (25%)

+вольфрамовая спираль (25%)

**Напряжение зажигания газоразрядных ламп типа ДРТ снижают при помощи:**

- +предварительного подогрева электродов (25%)
- +оксидирования электродов (25%)
- +проводящей полосы вдоль колбы (25%)
- +дополнительных электродов (25%)
- выбора формы электродов

**Ультрафиолетовое излучение применяется для:**

- + обеззараживания животноводческих стоков (20%)
- + обеззараживания воды (20%)
- + пастеризации молока (20%)
- + обеззараживания воздуха (20%)
- + стерилизации посуды, тары, одежды (20%)
- выращивания рассады

**Вопросы для защиты лабораторных работ (опрос) по теме:**

**Лабораторная работа «Исследование светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания»**

1. Назовите основные этапы совершенствования лампы накаливания.
2. Укажите основные причины снижения светового потока лампы накаливания.
3. Объясните, почему лампы с биспиралью имеют более высокую светоотдачу.
4. Почему светоотдача и световой КПД лампы накаливания с увеличением напряжения сети возрастают?
5. Как электрическая энергия в лампе накаливания преобразуется в световую?
6. Почему светоотдача галогенных ламп выше?
7. Объясните процесс зажигания люминесцентной лампы с индуктивным балластом.

**Лабораторная работа «Исследование светотехнических и электрических характеристик люминесцентных ламп»**

1. Почему стартер не срабатывает после зажигания лампы?
2. Чем отличаются бактерицидные и эритемные лампы от ЛБ?
3. Каковы преимущества и недостатки компактных люминесцентных ламп перед линейными?
4. В чем преимущества и недостатки светоизлучающих диодов перед другими источниками света?

**Лабораторная работа «Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных источников света»**

1. Из каких элементов состоит светодиод?
2. Принцип работы светодиода.
3. Устройство маломощного светодиода.
4. Устройство мощного светодиода.
5. Устройство SMD светодиода.
6. Устройство светодиода изготовлено по COB технологии.
7. Преимущества и недостатки светодиода.
8. Зависимость световой отдачи светодиода от величины питающего тока.
9. Какой характеристикой определяется цвет свечения светодиода?
10. Каким образом получается белое свечение светодиода?
11. Светотехнические характеристики светодиодов.

12. Почему необходима стабилизация тока через светодиод?
13. Особенности параллельного и последовательного включения светодиодов.
14. Чем определяется срок службы светодиодов?

#### **Лабораторная работа «Исследование источников облучения, используемых в теплицах»**

1. С какой целью производится облучение рассады?
2. Назовите типы тепличных облучательных установок и поясните их устройство.
3. Перечислите особенности конструкции ламп, используемых в растениеводстве.
4. Поясните устройство лампы ДРЛ.
5. Поясните причины изменения параметров исследуемой лампы при ее разгорании.
6. Как рассчитать облучательную установку для растений?
7. Экономическая целесообразность применения облучательных установок в растениеводстве.

#### **Лабораторная работа «Исследование работы УФ-установки для облучения животных»**

1. Классификация ламп высокого и сверхвысокого давления.
2. Какова конструкция лампы ДРТ?
3. Расскажите о процессах зажигания двухэлектродной лампы ДРТ.
4. Почему в процессе разгорания лампы высокого давления все величины возрастают, а ток уменьшается?
5. Как происходит зажигание четырехэлектродной лампы ДРТ?
6. Расскажите о конструкции лампы ДРЛ.
7. Процессы при зажигании двухэлектродной лампы ДРЛ с разрядником.
8. Назовите преимущества металлогалогенных ламп перед другими источниками излучения.
9. Зачем облучать животных?
10. Какова технологическая эффективность эритемных облучательных установок?
11. Перечислите источники эритемного излучения.
12. Чем отличается ЛЭ от ЛБ?
13. Как вычислить время облучения при стационарных облучательных установках?
14. Как классифицируются эритемные облучательные установки?
15. Как возникает инфракрасное излучение?
16. Перечислите области применения инфракрасного излучения в сельском хозяйстве.
17. В чем преимущество лучистого нагрева перед конвекционным?
18. Биологическое действие инфракрасного излучения.
19. Классификация источников инфракрасного излучения.
20. В чем особенности расчета установки инфракрасного обогрева молодняка?
21. Классификация ультрафиолетовых облучательных установок.
22. Применение бактерицидного излучения в сельскохозяйственном производстве.
23. Порядок расчета бактерицидных облучательных установок.

#### **Лабораторная работа «Управление осветительными установками»**

1. Что такое светильник?
2. Назовите назначение арматуры светильников.
3. Как классифицируются светильники?
4. Что такое класс светораспределения?
5. Назовите основные характеристики светильников.
6. Что такое защитный угол светильника и как его определить?
7. Как классифицируются светильники по степени защиты от воздействия окружающей среды?
8. Какие бывают светильники по назначению?
9. Маркировка светильников.

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	Студент показывает знание и понимание материала, по существу отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует знание светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания, люминесцентных ламп и светодиодных источников света. Студент демонстрирует готовность к организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок

**Тема 4 Нормирование осветительных установок.  
Проектирование и расчёт электрических установок и осветительных сетей**

**Компьютерное тестирование (ТСк):**

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Световой поток светильников от точечных источников рассчитывается по формуле:**

$$\Phi = \frac{1000 \cdot E_H \cdot K_3}{\mu \cdot \sum e_i}$$

$$\Phi = \frac{E_H \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \eta_{0,y}}$$

$$\Phi = \frac{E_H \cdot K_3 \cdot H_p}{\mu \cdot \sum e_i}$$

$$\Phi = 1000 \cdot E_H \cdot K_3 \cdot \sum e_i$$

**Коэффициент использования светового потока осветительной установки показывает:**

- +долю светового потока осветительной установки, используемого на рабочей поверхности
- долю светового потока осветительной установки отраженного от рабочей поверхности
- долю светового потока ламп, поглощенного светильниками
- коэффициент полезного действия светильников

**Точечный метод расчета осветительных установок применяется при расчете:**

- освещенности вертикальных поверхностей
- освещенности горизонтальных поверхностей
- открытых пространств
- помещений типа "пенала"
- +все перечисленное

**Укажите коэффициент пульсации светового потока:**

$$K_{II} = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{4 \cdot \Phi_{CP}}$$

$$K_{\Pi} = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{\Phi_{\max} + \Phi_{\min}}$$

$$K_{\Pi} = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{\Phi_{\text{CP}}}$$

$$K_{\Pi} = \frac{\Phi_{\max} + \Phi_{\min}}{2 \cdot \Phi_{\text{CP}}}$$

**Световой поток светильника методом коэффициента использования вычисляется по формуле:**

$$\Phi = \frac{E_H \cdot K_3 \cdot H_P}{\mu \cdot \sum e_i}$$

$$\Phi = \frac{1000 \cdot E_H \cdot K_3}{\mu \cdot \sum e_i}$$

$$\Phi = \frac{E_H \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \eta_{0,y}}$$

$$\Phi = 1000 \cdot E_H \cdot K_3 \cdot \sum e_i$$

**Коэффициент неравномерности – это:**

$$Z = \frac{E_{\max}}{E_{\text{CP}}}$$

$$Z = \frac{E_{\max}}{E_{\min}}$$

$$Z = \frac{E_{\max} + E_{\min}}{2}$$

$$Z = 2E_{\text{CP}}$$

**Расчет сечения проводов на минимум проводникового материала производится по формуле:**

$$S = \frac{\sum M_i}{C \cdot \Delta U}$$

$$S = \frac{\sum M_{\text{IP}}}{C \cdot \Delta U}$$

$$S = \frac{\rho \cdot \ell}{R}$$

$$S = L \cdot \sum P_i$$

**Расчет сечения проводов по потере напряжения производится по формуле:**

$$S = \frac{\sum M_i}{C \cdot \Delta U}$$

$$S = \frac{\sum M_{\text{ПР}}}{C \cdot \Delta U}$$

$$S = \frac{\rho \cdot \ell}{R}$$

$$S = L \cdot \sum P_i$$

**Удельная мощность осветительной установки представляет собой отношение общей установленной мощности светильников и:**

мощности выбранной лампы  
коэффициента запаса  
+площади освещаемого помещения  
среднего расстояния между светильниками

**Сечение проводов и кабелей определяется по:**

току нагрузки  
потерям напряжения  
минимальному расходу проводникового материала  
механической прочности проводов  
+все перечисленное

**ГОСТ 13109 допускает потери напряжения в осветительных сетях производственных помещений и общественных зданий до:**

10 %  
2,5 %  
7,5 %  
+4 %

**В каждой однофазной группе не должно быть ламп накаливания, розеток и ламп высокого давления более:**

15  
40  
+20  
25

**Допустимый ток провода – это:**

ток, при котором провод никогда не перегорит  
+наибольший ток, при длительном прохождении которого не нарушается изоляция  
наибольший ток, при котором не нарушается изоляция  
оптимальный длительный ток

**Номинальный ток предохранителя – это:**

ток, который предохранитель выдержит  
+наибольший ток, при длительном прохождении которого предохранитель ни механически, ни термически не разрушается  
ток, при котором предохранитель не перегорит

**Автоматические выключатели защищают осветительные сети от:**

- + токов короткого замыкания
- токовых перегрузок
- механических повреждений
- снижения напряжения
- уменьшения частоты

*Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Метод коэффициента использования светового потока нельзя применять для расчета освещения:**

- + локализованного (50%)
- равномерного
- + наклонных плоскостей (50%)
- дежурного
- аварийного
- комбинированного

**Основным видом освещения для создания нормальных условий видения в помещениях является:**

- + рабочее (33%)
- + дежурное (33%)
- архитектурное
- + аварийное (33%)

**На стадии проектирования светильники обычно располагают:**

- на стенах
- + по вершинам квадрата (33%)
- + по вершинам ромба (33%)
- на потолке
- + по вершинам прямоугольных полей (33%)

**В автоматических выключателях устанавливают расцепители:**

- + тепловые (33%)
- индукционные
- + электромагнитные (33%)
- + комбинированные (33%)
- электростатические

**Характерный коэффициент сети зависит от:**

- + системы напряжения (25%)
- + рода тока (25%)
- + количества проводов (25%)
- + материала проводника (25%)
- момента нагрузки
- потери напряжения

**Допустимый ток провода зависит от:**

- + класса изоляции (20%)
- + количества проводов (20%)
- + способа прокладки (20%)
- всего перечисленного
- + материала провода (20%)
- + сечения провода (20%)

## Вопросы для защиты лабораторных работ (опрос) по теме:

### Лабораторная работа «Расчет мощности осветительной установки точечным методом, методом коэффициента использования и удельной мощности»

1. Назовите порядок проектирования осветительных установок.
2. Перечислите виды освещения.
3. Как выбрать источник света?
4. Порядок выбора светильников.
5. Как определить количество светильников в помещении?
6. Как определить мощность светильника точечным методом от точечного источника?
7. Что такое условная освещенность?
8. Как определить мощность источника света при расчете точечным методом от линейных источников?
9. Что такое условная относительная освещенность?
10. Порядок расчета осветительной установки методом коэффициента использования.
11. Физический смысл коэффициента использования.
12. Как рассчитать осветительную установку методом удельной мощности?
13. Порядок компоновки осветительной сети.
14. Как выбрать марку провода и способ прокладки?
15. Перечислите методы расчета сечения проводов.

### Лабораторная работа «Компоновка и расчет осветительной сети. Выбор и расчет защитной аппаратуры»

1. Как выполнить расчет сечения проводов на минимум проводникового материала?
2. Как выполнить расчет сечения проводов по потере напряжения?
3. Что учитывает характерный коэффициент сети?
4. Что такое приведенный момент?
5. Что такое допустимый ток провода?
6. Как выбрать предохранитель?
7. Как выбрать установку автоматического выключателя?
8. Требования, предъявляемые к управлению осветительными установками.
9. Перечислите способы управления осветительными установками.
10. Порядок компоновки осветительной сети.
11. Как выбрать марку провода и способ прокладки?
12. Перечислите методы расчета сечения проводов.

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1пкос-3 Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	Студент показывает знание и понимание материала, по существу отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует знание расчета мощности осветительной установки точечным методом, методом коэффициента использования и методом удельной мощности. Студент демонстрирует готовность к организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

## 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

**ПКос-3. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.**

### Задания закрытого типа

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. Автоматические выключатели защищают осветительные сети от:**

- + токов короткого замыкания
- токовых перегрузок
- механических повреждений
- снижения напряжения
- уменьшения частоты

**2. Допустимый ток провода – это:**

- ток, при котором провод никогда не перегорит
- +наибольший ток, при длительном прохождении которого не нарушается изоляция
- наибольший ток, при котором не нарушается изоляция
- оптимальный длительный ток

**3. Номинальный ток предохранителя – это:**

- ток, который предохранитель выдержит
- +наибольший ток, при длительном прохождении которого предохранитель ни механически, ни термически не разрушается
- ток, при котором предохранитель не перегорит

### Задания открытого типа

*Дополните*

**4. Основной задачей эксплуатации осветительной установки является поддержание запроектированных \_\_\_\_\_ установки на протяжении всего времени ее работы.**

*Правильный ответ:* параметров.

**5. Основными работами при обслуживании осветительных установок являются замена источников света и \_\_\_\_\_ осветительных приборов.**

*Правильный ответ:* чистка.

**6. Приборы управления, а также щитки, если с них производится управление освещением, размещаются так, чтобы с места их установки были видны управляемые \_\_\_\_\_.**

*Правильный ответ:* светильники.

**7. При расчёте линий учитывается одновременная нагрузка на все светильники, то есть расчётная нагрузка должна быть равна \_\_\_\_\_.**

*Правильный ответ:* установленной.

**8. Номинальные токи аппаратов защиты должны быть не \_\_\_\_\_ расчетных токов защищаемых участков сети и не отключать установку при включении ламп.**

*Правильный ответ:* меньше.

**9. Способ прокладки проводов должен обеспечивать надежность, долговечность, пожарную \_\_\_\_\_, экономичность и, по возможности, замену проводов.**

*Правильный ответ:* безопасность.

**Дайте развернутый ответ на вопрос**

**11. В чём заключается расчёт электрических осветительных сетей?**

*Правильный ответ:* расчёт электрических осветительных сетей заключается в определении сечения проводов и кабелей, при которых рабочий ток не вызывает перегрева проводов, обеспечиваются требуемые уровни напряжения на лампах и достаточная механическая прочность.

**10. Какие основные методы расчета сечения проводов осветительных сетей существуют?**

*Правильный ответ:* сечение провода определяется следующими основными методами: по потерям напряжения; по минимальному расходу проводникового материала; по току нагрузки; по механической прочности проводов.

**12. Что такое длительно допустимый ток?**

*Правильный ответ:* наибольший ток, не вызывающий перегрева проводов данной марки и при определённых условиях прокладки, фактически определяется классом изоляции и условиями теплопередачи.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки: базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «зачтено» (50-100 рейтинговых баллов).

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>ПКос-3</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок	Студент показывает знание и понимание материала, по существу отвечает на поставленные вопросы, способен определять роль видимого излучения, применение инфракрасного излучения, возникновение оптического излучения, устройство и принцип действия, тепловых приемников оптического излучения, демонстрирует знание основных теорий и законов теплового излучения, светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания, люминесцентных ламп и светодиодных источников света. Студент демонстрирует готовность к организации монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок