

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Геннадьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.06.2025 15:06:43

Уникальный программный ключ:

40a6db1879d6a9ee29ec8e0fb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_ /Н.А. Климов/

11 июня 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
**«Светотехника и электротехнология»**

Направление подготовки

35.03.06 Агрономия

Направленность (профиль)

Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация выпускника

бакалавр

Формы обучения

очная, заочная

Сроки освоения ОПОП ВО

4 года, 4 г. 7 мес.

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Светотехника и электротехнология».

Разработчик:  
доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования \_\_\_\_\_ М.А. Трофимов

Утвержден на заседании кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, протокол №8 от «14» апреля 2025 года.

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

Согласовано:  
Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета  
Протокол №5 от «10» июня 2025 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 светотехнике. Энергетические величины и единицы оптического излучения         | ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей | ТСк,<br>Опрос                    | 28<br>12   |
| Тема 2 Методы и схемы измерения оптического излучения. Законы теплового излучения                                  | ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей | ТСк,<br>Опрос                    | 28<br>15   |
| Тема 3 Источники оптического излучения (тепловые, газоразрядные, люминесцентные, светодиодные)                     | ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей | ТСк,<br>ЗЛР (опрос)              | 42<br>64   |
| Тема 4 Нормирование осветительных установок. Проектирование и расчёт электрических установок и осветительных сетей | ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей | ТСк,<br>ЗЛР (опрос)<br>Защита КР | 22<br>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-2.<br>Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей                                                                                                                          | Тема 1 Основные понятия и величины в светотехнике. Энергетические величины и единицы оптического излучения.<br><br>ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | ТСк,<br>Опрос                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Тема 2 Методы и схемы измерения оптического излучения. Законы теплового излучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов                                                                                                                    | ТСк,<br>Опрос                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Тема 3 Источники оптического излучения (тепловые, газоразрядные, люминесцентные, светодиодные)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов                                                                                                                    | ТСк,<br>ЗЛР<br>(опрос)         |
| Тема 4 Нормирование осветительных установок. Проектирование и расчёт электрических установок и осветительных сетей                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |
| ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | ТСк,<br>ЗЛР<br>(опрос)<br>Защита<br>КР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |

## 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:**

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

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

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

**Закон Стефана-Больцмана выражается формулой:**

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

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

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

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

**Закон смещения Вина выражается формулой:**

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

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

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

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

**Один люмен – это:**

мощность излучения в один ватт при длине волны 297 нм  
+ мощность излучения в один ватт при длине волны 555 нм  
мощность излучения в один ватт при длине волны 254 нм  
мощность излучения в один ватт при длине волны 680 нм

**Один бакт – это:**

мощность излучения в один ватт при длине волны 680 нм  
мощность излучения в один ватт при длине волны 297 нм  
мощность излучения в один ватт при длине волны 555 нм  
+ мощность излучения в один ватт при длине волны 254 нм

**Один фит – это:**

мощность излучения в один ватт при длине волны 555 нм  
мощность излучения в один ватт при длине волны 297 нм  
+ мощность излучения в один ватт при длине волны 680 нм  
мощность излучения в один ватт при длине волны 254 нм

**Один вит – это:**

мощность излучения при длине волны 254 нм  
+ мощность излучения при длине волны 297 нм  
мощность излучения при длине волны 555 нм  
мощность излучения при длине волны 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
- + мера средней кинетической энергии молекул и атомов
- мера теплоемкости тела
- мера измерения теплоты

**Укажите величину энергии кванта:**

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

+  $W = hc /$

$W = hc$

$W = c / h$

**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
- возникновение излучения под действием электрического тока
- возникновение излучения под действием химических реакций
- возникновение излучения под действием 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

**Какой диапазон спектра электромагнитных колебаний ультрафиолетового излучения**

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

**Какой диапазон спектра электромагнитных колебаний инфракрасного излучения**

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

**Какой 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 спектра электромагнитных колебаний в зависимости от длины волны**

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

**За единицу освещенности принят**

люмен  
+люкс  
фарад  
дюоуль

**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

кривой силы света

+освещенность

**Мощность оптического излучения - это**

Освещенный поток

+Лучистый поток

Дневной поток

Поток световых волн

**Что относится к качественным характеристикам монохромного оптического излучения**

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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; способен определять роль видимого излучения, применение инфракрасного излучения, возникновение оптического излучения; самостоятельно находит и может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент на хорошем уровне владеет информацией о роли видимого излучения, применении инфракрасного излучения и возникновении оптического излучения; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о роли видимого излучения, применении инфракрасного излучения и возникновении оптического излучения; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов |

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

### **Компьютерное тестирование (ТСк):**

*Выберите один правильный вариант 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 – это:**

- + 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

### **Что такое свет?**

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

### **В чем состоит 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 зависит от света

### **Какие крупные научные открытия обязаны свету?**

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

### **Кто впервые определил скорость света?**

Майкельсон  
Галилей  
+Ремер  
Физо

### **Чем объяснялся успех астрономического метода измерения скорости тела?**

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

### **В чем 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

**Что называется световым лучом?**

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  
угол падения меньше угла преломления  
угол падения равен углу преломления

**Почему луч света при переходе из одной среды в другую преломляется?**

+изменяется скорость света в среде  
изменяется направление светового пучка

**В каком случае угол падения равен углу преломления?**

если угол падения близок к 90 градусам  
если угол падения равен нулю  
+если 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

**С какой физической характеристикой связано различие в цвете?**

с длиной волны  
с интенсивностью света  
с показателем преломления среды  
+с частотой

**От чего НЕ зависит показатель преломления вещества?**

+от свойства вещества  
от длины волны  
от частоты  
от угла преломления  
от скорости света

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

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

**В чем заключается явление интерференции света?**

в усилении одного светового пучка другим  
в получении спектра белого света  
в огибании светом препятствий

+ в наложении световых волн

**В чем заключается просветление оптики?**

в увеличении входного зрачка оптической системы

+ в уменьшении отражения света от поверхности оптического стекла

в интерференции света на поверхности оптического стекла

в повышении прозрачности оптического стекла

в 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; способен определять устройство и принцип действия тепловых приемников оптического излучения, обладает информацией об основных теориях и законах теплового излучения; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент на хорошем уровне владеет информацией об устройстве и принципе действия тепловых приемников оптического излучения, обладает информацией об основных теориях и законах теплового излучения; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы | Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями об устройстве и принципе действия тепловых приемников оптического излучения, обладает информацией об основных теориях и законах теплового излучения; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы |

### **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:**

+регенеративный цикл

рекуперативный цикл

реагентный цикл

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

меньшую световую отдачу

+большую световую отдачу

равную световую отдачу

**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

из хромель-копеля

из особо чистого никхрома

из металлокерамики

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

нет никакого отличия

+наличием иодного цикла и повышением температуры тела накала

повышением температуры тела накала

наличием иодного цикла и понижением 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 потому что лампа загорелась

возникает в лампе электролюминесценция

**Фотолюминесценция – это:**

возникновение излучения под действием теплоты

+возникновение излучения под действием квантов оптического излучения

возникновение излучения под действием химических реакций

возникновение излучения под действием электрического тока

**Электролюминесценция – это:**

возникновение излучения под действием теплоты

возникновение излучения под действием квантов оптического излучения

+возникновение излучения под действием электрического тока

возникновение излучения под действием химических реакций

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

в животноводстве

в птицеводстве

+в растениеводстве

в полеводстве

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

+длина свободного пробега зарядов не достаточна для достижения ими энергий ионизации

повышается температура в лампе

снижается напряжение сети

создается большое падение напряжения на балластном сопротивлении

**Почему лампа высокого давления не загорается сразу после погасания?**

+так как длина свободного пробега не достаточна для ионизации газового промежутка

недостаточно напряжения сети

очень высокое давление в лампе

**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

+ степень защиты глаз от воздействия ярких частей источника света

степень защиты от попадания влаги в светильник

**Сила света I<sup>1000</sup> – 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:**

это класс светораспределения светильника

это количество ламп в светильнике

+назначение светильника

это светораспределение светильника

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

это класс светильника

это назначение светильника

это количество ламп в светильнике

+это способ установки светильника

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

количество ламп в светильнике

+это тип лампы

это светораспределение светильника

это назначение светильника

**Светильники классифицируются:**

по распределению светового потока в пространстве

по степени защиты от пыли, воды и взрыва

по распределению светового потока в нижнюю и верхнюю полусферу

+по 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 полусферу

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 и нажмите кнопку «Далее»*

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

дроссель служит для снижения пускового тока

+дроссель служит для ограничения тока во время пуска лампы и ее работы (50%)

+дроссель служит для получения импульса повышенного напряжения (50%)

дроссель служит для повышения косинуса фи

**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 снижается:**

+ 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%)  
по коэффициенту полезного действия  
+по степени защиты (33%)  
+по светораспределению (33%)  
по 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%)  
+для обогрева молодняка животных и птицы (33%)  
для обогрева помещений  
+для сушки лакокрасочных покрытий (33%)  
для 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%)
- +для обеззараживания воды (20%)
- +для пастеризации молока (20%)
- +для обеззараживания воздуха (20%)
- +для стерилизации посуды, тары, одежды (20%)
- для 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»**

8. Почему стартер не срабатывает после зажигания лампы?
9. Чем отличаются бактерицидные и эритемные лампы от ЛБ?
10. Каковы преимущества и недостатки компактных люминесцентных ламп перед линейными?
11. В чем преимущества и недостатки светоизлучающих диодов перед другими источниками света?

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

12. Из каких элементов состоит светодиод?
13. Принцип работы светодиода.
14. Устройство маломощного светодиода.

15. Устройство мощного светодиода.
16. Устройство SMD светодиода.
17. Устройство светодиода изготовлено по СОВ технологии.
18. Преимущества и недостатки светодиода.
19. Зависимость световой отдачи светодиода от величины питающего тока.
20. Какой характеристикой определяется цвет свечения светодиода?
21. Каким образом получается белое свечение светодиода?
22. Светотехнические характеристики светодиодов.
23. Почему необходима стабилизация тока через светодиод?
24. Особенности параллельного и последовательного включения светодиодов.
25. Чем определяется срок службы светодиодов?

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

26. С какой целью производится облучение рассады?
27. Назовите типы тепличных облучательных установок и поясните их устройство.
28. . Перечислите особенности конструкции ламп, используемых в растениеводстве.
29. Поясните устройство лампы ДРЛ.
30. Поясните причины изменения параметров исследуемой лампы при ее разгорании.
31. Как рассчитать облучательную установку для растений?
32. Экономическая целесообразность применения облучательных установок в растениеводстве.

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

33. Назовите классификацию ламп высокого и сверхвысокого давления.
34. Какова конструкция лампы ДРТ?
35. Расскажите о процессах зажигания двухэлектродной лампы ДРТ.
36. Почему в процессе разгорания лампы высокого давления все величины возрастают, а ток уменьшается?
37. Как происходит зажигание четырехэлектродной лампы ДРТ?
38. Расскажите о конструкции лампы ДРЛ.
39. Процессы при зажигании двухэлектродной лампы ДРЛ с разрядником.
40. Назовите преимущества металлогалогенных ламп перед другими источниками излучения.
41. Зачем облучать животных?
42. Какова технологическая эффективность эритемных облучательных установок?
43. Перечислите источники эритемного излучения.
44. Чем отличается ЛЭ от ЛБ?
45. Как вычислить время облучения при стационарных облучательных установках?
46. Как классифицируются эритемные облучательные установки?
47. Как возникает инфракрасное излучение?
48. Перечислите области применения инфракрасного излучения в сельском хозяйстве.
49. В чем преимущество лучистого нагрева перед конвекционным?
50. Биологическое действие инфракрасного излучения.
51. Классификация источников инфракрасного излучения.
52. В чем особенности расчета установки инфракрасного обогрева молодняка?
53. Классификация ультрафиолетовых облучательных установок.
54. Применение бактерицидного излучения в сельскохозяйственном производстве.
55. Порядок расчета бактерицидных облучательных установок.

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

56. Что такое светильник?
57. Назовите назначение арматуры светильников.

58. Как классифицируются светильники?  
 59. Что такое класс светораспределения?  
 60. Назовите основные характеристики светильников.  
 61. Что такое защитный угол светильника и как его определить?  
 62. Как классифицируются светильники по степени защиты от воздействия окружающей среды?  
 63. Какие бывают светильники по назначению?  
 64. Маркировка светильников.

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; демонстрирует знание светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания, люминесцентных ламп и светодиодных источников света; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент на хорошем уровне владеет информацией о светотехнических и электрических характеристиках ламп накаливания, люминесцентных ламп и светодиодных источников света; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о светотехнических и электрических характеристиках ламп накаливания, люминесцентных ламп и светодиодных источников света; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов |

**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:**

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

$$\Phi = \frac{E_H \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \eta_{o.y}}$$

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

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

**Коэффициент использования светового потока осветительной установки показывает:**  
+ долю светового потока осветительной установки, используемой на рабочей поверхности  
доля светового потока осветительной установки, отраженной от рабочей поверхности  
доля светового потока ламп, поглощенной светильниками  
коэффициент полезного действия светильников

**Точечный метод расчета осветительных установок применяется:**  
при расчете освещенности вертикальных поверхностей  
при расчете освещенности горизонтальных поверхностей  
при расчете открытых пространств  
при расчете помещений типа "пенала"  
+ все перечисленное

**Укажите коэффициент пульсации светового потока:**

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

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

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

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

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

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

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

$$+ \Phi = \frac{E_H \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \eta_{o.y}}$$

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

**Коэффициент неравномерности – это:**

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

$$+$$

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

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

$$Z=2E_{CP}$$

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

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

$$+ S = \frac{\sum M_{PP}}{C \cdot \Delta U}$$

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

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

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

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

$$+ S = \frac{\sum M_{PP}}{C \cdot \Delta U}$$

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

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

**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

по потерям напряжения

по минимальному расходу проводникового материала

по механической прочности проводов

+по всему перечисленному

**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:**

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

**Виды освещения:**

- +рабочее, дежурное, технологическое, охранное, эвакуационное, аварийное (33%)
- +рабочее, дежурное (33%)
- +охранное, эвакуационное (33%)
- общее, местное, локализованное

**Основными видами освещения для создания нормальных условий видения в помещениях являются:**

- +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%)

**Какие расцепители устанавливают в автоматических выключателях?**

+тепловые (33%)

индукционные

+электромагнитные (33%)

+комбинированные (33%)

электростатические

**Характерный коэффициент сети зависит:**

+от системы напряжения (25%)

+от рода тока (25%)

+от количества проводов (25%)

+от материала проводника (25%)

от момента нагрузки

от потери напряжения

**От чего зависит допустимый ток провода?**

+от класса изоляции (20%)

+от количества проводов (20%)

+от способа прокладки (20%)

от всего перечисленного

+от материала провода (20%)

+от 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»**

16. Как выполнить расчет сечения проводов на минимум проводникового материала?
17. Как выполнить расчет сечения проводов по потере напряжения?
18. Что учитывает характерный коэффициент сети?
19. Что такое приведенный момент?
20. Что такое допустимый ток провода?
21. Как выбрать предохранитель?
22. Как выбрать установку автоматического выключателя?
23. Требования, предъявляемые к управлению осветительными установками.
24. Перечислите способы управления осветительными установками.
25. Порядок компоновки осветительной сети.
26. Как выбрать марку провода и способ прокладки?
27. 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)                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                        | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                     | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                        | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                             | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                      |
| ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи                                                                                                | Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; демонстрирует знание расчета мощности осветительной установки точечным методом, методом коэффициента использования и методом удельной мощности;                                 | Студент на хорошем уровне владеет информацией о способах расчета мощности осветительной установки точечным методом, методом коэффициента использования и методом удельной мощности;                                                                                     | Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о способах расчета мощности осветительной установки точечным методом, методом коэффициента использования и методом удельной мощности;                    |
| ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов |

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

**Курсовая работа «Проектирование осветительной установки сельскохозяйственного помещения».**

Типовая курсовая работа, выполняется по вариантам в соответствии с методическими указаниями. Задание индивидуальное для каждого студента. Выбор варианта производится по шифру (последней и предпоследней цифрам студенческого билета).

**Количество вариантов — 50.**

**Вопросы для защиты курсовой работы:**

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. Как выбрать марку провода и способ прокладки?
16. Перечислите методы расчета сечения проводов.
17. Как выполнить расчет сечения проводов на минимум проводникового материала?
18. Как выполнить расчет сечения проводов по потере напряжения?
19. Что учитывает характерный коэффициент сети?
20. Что такое приведенный момент?
21. Что такое допустимый ток провода?
22. Как выбрать предохранитель?
23. Как выбрать установку автоматического выключателя?
24. Требования, предъявляемые к управлению осветительными установками
25. Перечислите способы управления осветительными установками

**Таблица 7 – Формируемые компетенции (или их части)**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                          | Оценочные материалы и средства                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПКос-2.</b> Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей | ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Проверка содержания КР<br>Защита КР (собеседование) |

**Таблица 8 – Критерии оценки курсовой работы**

| Показатели                                                      | Количество баллов |              |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
|                                                                 | минимальное       | максимальное |
| Соблюдение графика выполнения КР                                | 30                | 55           |
| Содержание и присутствие элементов научных исследований в КР    | 5                 | 10           |
| Захита КР                                                       | 10                | 25           |
| Активность при выполнении КР или при публичной защите других КР | 5                 | 10           |
| Итого:                                                          | 50                | 100          |

Оценка сформированности компетенций при выполнении и защите курсовой работы осуществляется по блокам: «Содержание и присутствие элементов научных исследований в КР» и «Захита КР».

**Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций по курсовой работе**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                         | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | на повышенном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                         | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ИД-2 <sub>ПКОС-2</sub><br>Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКОС-2</sub><br>Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент не совсем твердо владеет материалом, при защите КР допускает искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, разработал осветительную установку для сельскохозяйственного помещения; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент выполнил работу в срок, освоил методы проектирования осветительной установки сельскохозяйственного помещения; при защите КР по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответах допускает небольшие пробелы, не искажающие их содержания; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Работа выполнена и защищена до окончания обозначенного срока; студент показывает глубокое и полное знание и понимание всего программного материала; освоил методы проектирования осветительной установки сельскохозяйственного помещения; может самостоятельно и аргументированно осуществлять анализ, обобщения и выводы по выполненной работе; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов |

Базовый уровень сформированности компетенции, соответствующий оценке «удовлетворительно», считается достигнутым, если студент по итогам подготовки и защиты курсовой работы набирает от 50 до 64 баллов, повышенный уровень считается достигнутым, если студент набирает от 65 до 100 баллов, при этом оценке «хорошо» соответствует 65-85 баллов, оценке «отлично» 86-100 баллов.

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

**ПКос-2. 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

#### **Задания открытого типа**

*Дополните*

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

*Правильный ответ: параметров.*

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

*Правильный ответ: чистка.*

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

*Правильный ответ: светильники.*

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

*Правильный ответ: установленной.*

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

*Правильный ответ: меньше.*

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**8) 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.

**9) Что такое длительно допустимый ток?**

*Правильный ответ.* Это 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 «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

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

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

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 10 – Критерии оценки сформированности компетенций по курсовой работе**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент, основном, владеет материалом, рассчитал осветительную установку для сельскохозяйственного помещения; при защите КР допускает искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов |

**Таблица 11 – Критерии оценки сформированности компетенций - экзамен**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | на базовом уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ИД-2 <sub>ПКОС-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ПКОС-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов | Студент владеет материалом по дисциплине на базовом уровне; обладает основными сведениями о возникновении, роли и применении инфракрасного излучения, методах расчета осветительной установки, обладает информацией об основных теориях и законах теплового излучения; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов |