

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Наименование образовательной программы: Светотехника и источники света**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Светотехнические установки**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                            |
|--|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|  | Владелец                                           | Фомин А.Г.                 |
|  | Идентификатор                                      | R82f1bd1b-FominAG-c4b64072 |

А.Г. Фомин

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Григорьев А.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R28090f70-GrigoryevAA-7e2fdc05 |

А.А.  
Григорьев

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Боос Г.В.                    |
|  | Идентификатор                                      | R4494501d-BoosGeorV-031c67c1 |

Г.В. Боос

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен осуществлять проектирование и дизайн осветительных установок различного назначения

ИД-1 Знает принципы проектирования осветительных установок и объектов светового дизайна

ИД-2 Владеет навыками разработки дизайн-проектов и дизайн-макетов светотехнических установок

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Качественные характеристики освещения (Контрольная работа)
2. Нормирование осветительных установок (Контрольная работа)

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Защита и безопасность электрических сетей (Контрольная работа)
2. Расчет количественных и качественных характеристик освещения. Проверка качественных характеристик освещения на соответствие нормам (Контрольная работа)
3. Расчет осветительной установки (Контрольная работа)
4. Расчет распределения светового потока от светящей линии и от равномерной светящей плоскости (Контрольная работа)
5. Расчет электрической сети на минимум проводникового материала (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Качественные характеристики освещения (Контрольная работа)
- КМ-2 Расчёт распределения светового потока от светящей линии и от равномерной светящей плоскости (Контрольная работа)
- КМ-3 Расчет осветительной установки (Контрольная работа)
- КМ-4 Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                                                           | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                             | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                             | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 15   |
| Основы расчёта осветительных установок                                      |                                 |      |      |      |      |
| Цели и задачи нормирования осветительных установок (ОУ)                     | +                               |      |      |      |      |
| Качественные характеристики освещения                                       | +                               |      |      |      |      |
| Расчет светового потока от различных световых элементов                     |                                 |      | +    |      |      |
| Расчет ОУ методом МЭИ                                                       |                                 |      |      | +    |      |
| Расчет освещенности от светящей линии с разрывами и от светящей поверхности |                                 |      |      |      | +    |
| Вес КМ:                                                                     |                                 | 20   | 30   | 30   | 20   |

### 8 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-5 Нормирование осветительных установок (Контрольная работа)

КМ-6 Расчет количественных и качественных характеристик освещения. Проверка качественных характеристик освещения на соответствие нормам (Контрольная работа)

КМ-7 Расчет электрической сети на минимум проводникового материала (Контрольная работа)

КМ-8 Защита и безопасность электрических сетей (Контрольная работа)

#### Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Раздел дисциплины                                                                                | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                  | Индекс КМ:                      | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
|                                                                                                  | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 10   | 12   |
| Светотехническая часть проекта осветительной установки                                           |                                 |      |      |      |      |
| Нормы освещения. Этапы проектирования ОУ                                                         | +                               |      |      |      |      |
| Выбор источников света и осветительных приборов                                                  |                                 |      | +    |      |      |
| Расчет мощности осветительной установки, расчет качественных характеристик освещения             |                                 |      | +    |      |      |
| Электрическая часть проекта осветительной установки                                              |                                 |      |      |      |      |
| Общая информация об электрических сетях                                                          |                                 |      |      | +    |      |
| Расчет электрических сетей по потере напряжения. Расчет сети на минимум проводникового материала |                                 |      |      | +    |      |
| Проектирование электрической части ОУ                                                            |                                 |      |      |      | +    |
| Вес КМ:                                                                                          |                                 | 20   | 30   | 30   | 20   |

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 Светотехническая часть КР

КМ-2 Электрическая часть КР

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

| Раздел дисциплины                                                                                    | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|
|                                                                                                      | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 |
|                                                                                                      | Срок КМ:                        | 9    | 14   |
| Выбор нормируемой освещенности и качественных параметров освещения                                   |                                 | +    |      |
| Выбор источников света и осветительных приборов. Расчет мощности осветительной установки             |                                 | +    |      |
| Расчет сети по потере напряжения. Расчет сети на минимум проводникового материала                    |                                 |      | +    |
| Расчет рабочего тока, защита электрической сети. Выбор типа кабеля и проводов, аппаратов защиты сети |                                 |      | +    |
| Вес КМ:                                                                                              |                                 | 50   | 50   |

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                               | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2               | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Знает принципы проектирования осветительных установок и объектов светового дизайна | <p>Знать:</p> <p>методы расчета сети на минимум проводникового материала и по допустимому току нагрева</p> <p>определения, основные методы расчета в светотехнике</p> <p>Уметь:</p> <p>производить расчет мощности осветительных установок в соответствии с нормируемыми параметрами</p> <p>рассчитывать электрическую сеть по потерям напряжения и на минимум проводникового материала</p> <p>применять законы и методы расчета в светотехнике для расчета и проектирования основных светотехнических величин в осветительных</p> | <p>КМ-2 Расчёт распределения светового потока от светящей линии и от равной плоскости светящей плоскости (Контрольная работа)</p> <p>КМ-3 Расчет осветительной установки (Контрольная работа)</p> <p>КМ-6 Расчет количественных и качественных характеристик освещения. Проверка качественных характеристик освещения на соответствие нормам (Контрольная работа)</p> <p>КМ-7 Расчет электрической сети на минимум проводникового материала (Контрольная работа)</p> <p>КМ-8 Защита и безопасность электрических сетей (Контрольная работа)</p> |

|      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                         | <p>установках<br/>         рассчитывать<br/>         количественные и<br/>         качественные показатели<br/>         освещения осветительной<br/>         установки<br/>         выбирать аппараты<br/>         защиты электрической<br/>         сети</p>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-2 | <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Владеет<br/>         навыками разработки<br/>         дизайн-проектов и дизайн-<br/>         макетов светотехнических<br/>         установок</p> | <p>Знать:<br/>         количественные и<br/>         качественные<br/>         характеристики освещения<br/>         российские и европейские<br/>         нормы освещения для<br/>         проектирования<br/>         осветительных установок<br/>         Уметь:<br/>         проектировать<br/>         осветительные установки,<br/>         создавать дизайн-проекты<br/>         освещения</p> | <p>КМ-1 Качественные характеристики освещения (Контрольная работа)<br/>         КМ-4 Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)<br/>         КМ-5 Нормирование осветительных установок (Контрольная работа)</p> |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

**7 семестр**

### **КМ-1. Качественные характеристики освещения**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа для проверки знаний качественных характеристик осветительных установок проводится в течение 1 часа по билетам, содержащим 2 вопроса.

#### **Краткое содержание задания:**

Дайте развёрнутый письменный ответ на поставленные вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине             | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: количественные и качественные характеристики освещения | 1.Определить количественные характеристики освещения, а также качественные характеристики освещения, нормируемые для общественных зданий<br>2.Дать определение, привести формулы для расчета качественных характеристик для общественных зданий<br>3.Показать, где нормируются качественные характеристики для общественных зданий<br>4.Факторы, влияющие на коэффициент пульсации освещённости и способы его ограничения<br>5.Принцип определения и практическое значение цилиндрической освещённости<br>6.Основные понятия, характеризующие распределение светового излучения по спектру |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-2. Расчёт распределения светового потока от светящей линии и от равномерно светящей плоскости**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа для проверки умения рассчитывать распределение светового потока и освещённости от светящихся элементов проводится в течение 2 часов по билетам, содержащим 2 вопроса.

**Краткое содержание задания:**

Дайте письменный ответ на вопрос и решите задачу

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                 | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: определения, основные методы расчета в светотехнике                                                                                        | 1.Метод зональных множителей Джонса и Нейдхарта<br>2.Объяснить понятие силы света с единицы длины при расчете линейного светящего элемента<br>3.О чем говорит теорема взаимности световых потоков Муна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Уметь: применять законы и методы расчета в светотехнике для расчета и проектирования основных светотехнических величин в осветительных установках | 1.Рассчитайте световой поток на расчетную плоскость от точечного светящего элемента используя метод Джонса – Нейдхарта<br>2.Чему равняется световой поток, падающий с первой поверхности на вторую<br>3.Рассчитайте световой поток на потолок помещения от точечного светящего элемента используя метод Джонса – Нейдхарта<br>4.Рассчитайте световой поток на стены помещения от точечного светящего элемента используя метод Джонса – Нейдхарта<br>5.Рассчитайте световой поток на расчетную плоскость в пределах полосы $n \times b$ при расчете светового потока от линейного светящего элемента |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-3. Расчет осветительной установки

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа для проверки умения рассчитывать осветительные установки методом коэффициента использования проводится в течение 2 часов по билетам, содержащим 2 вопроса.

#### Краткое содержание задания:

Решите две задачи, приведённые в билете

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: рассчитывать количественные и качественные показатели освещения осветительной установки | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Рассчитайте количество светильников для общего равномерного освещения помещения</li><li>2. Рассчитайте световые потоки, установившиеся на фиктивной плоскости, на стенах и на расчетной плоскости по методу МЭИ</li><li>3. Рассчитайте мощность осветительной установки, зная коэффициент использования осветительной установки</li><li>4. Рассчитайте среднюю горизонтальную освещённость в помещении с заданными параметрами</li><li>5. Рассчитайте общий показатель дискомфорта (UGR), создаваемый точечным источником с заданными параметрами, находящимся в заданной точке пространства на фоне с известной яркостью</li><li>6. Определите среднюю цилиндрическую освещённость в середине помещения, если для этой точки известно несколько значений вертикальной освещённости</li><li>7. Рассчитайте коэффициент пульсации источника света по известному графику зависимости его светового потока от времени</li></ol> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-4. Защита лабораторных работ**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты по бригадам выполняют лабораторные работы, оформляют отчет. После проверки отчета получают индивидуальные вопросы для защиты лабораторной работы.

**Краткое содержание задания:**

Лабораторные работы выполняются согласно методическим указаниям

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: проектировать осветительные установки, создавать дизайн-проекты освещения | 1.Каким образом измеряется видимость объекта?<br>2.Каким образом измеряется зрительная работоспособность?<br>3.Каким образом проводится световой аудит объекта? |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## **8 семестр**

### **КМ-5. Нормирование осветительных установок**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа для проверки знания нормирования осветительных установок проводится в течение 2 часов по билетам, содержащим 2 вопроса.

#### **Краткое содержание задания:**

Дайте развернутый письменный ответ на поставленные вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                          | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: российские и европейские нормы освещения для проектирования осветительных установок | 1.Сколько имеется разрядов и как эти разряды обозначаются при нормировании освещения производственных зданий<br>2.От каких параметров зависят подразряды при нормировании общественных зданий<br>3.Что такое аварийное антипаническое освещение. Как оно нормируется<br>4.От каких параметров зависят подразряды при нормировании производственных зданий<br>5.Что такое аварийное освещение путей эвакуации. Как оно нормируется<br>6.Сколько имеется разрядов и как эти разряды обозначаются при нормировании освещения общественных зданий |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-6. Расчет количественных и качественных характеристик освещения.**

##### **Проверка качественных характеристик освещения на соответствие нормам**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа для проверки умения рассчитывать характеристики освещения проводится в течение 2 часов по билетам, содержащим 2 вопроса.

##### **Краткое содержание задания:**

Приведите письменное решение двух задач

##### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                    | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: производить расчет мощности осветительных установок в соответствии с нормируемыми параметрами | 1. В какой из представленных ситуаций значение показателя UGR будет выше<br>2. Что необходимо предпринять, если в процессе расчета Вы не достигли нормируемой освещенности<br>3. Что необходимо предпринять, если в процессе расчета Вы превысили нормируемую освещенность более, чем на 20%<br>4. Каковы Ваши действия, если в процессе расчета выяснилось, что Вы превысили максимально допустимую удельную мощность<br>5. Каковы Ваши действия, если в процессе расчета выяснилось, что Вы превысили показатель UGR |

##### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-7. Расчет электрической сети на минимум проводникового материала**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа для проверки умения рассчитывать сечения проводов электрических сетей проводится в течение 2 часов по билетам, содержащим 2 вопроса.

**Краткое содержание задания:**

Дайте письменный ответ на вопрос и решите задачу

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                  | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы расчета сети на минимум проводникового материала и по допустимому току нагрева       | 1. Для каких условий справедлива формула расчёта сечения проводников трёхфазной сети с заземлённой нейтралью<br>2. Объясните принципиальное различие между падением и потерями напряжения. Приведите векторную диаграмму<br>3. Выведите формулу расчёта сечения проводников для однофазной сети переменного тока |
| Уметь: рассчитывать электрическую сеть по потерям напряжения и на минимум проводникового материала | 1. Рассчитайте сечения всех участков разветвлённой трёхфазной электрической сети<br>2. Рассчитайте сечения всех участков разветвлённой однофазной электрической сети<br>3. Рассчитайте сечения всех участков разветвлённой смешанной электрической сети (с трёх- и однофазными участками)                        |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-8. Защита и безопасность электрических сетей**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа для проверки умения выбирать и рассчитывать системы защиты электрических сетей проводится в течение 2 часов по билетам, содержащим 2 вопроса.

**Краткое содержание задания:**

Дайте письменный ответ на вопрос и решите задачу

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине  | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: выбирать аппараты защиты электрической сети | 1.Аппарат какой группы быстродействия вы бы предложили для линии с высоким значением пускового тока<br>2.Выберите номинальные токи уставки автоматов на схеме, исходя из принципа селективности<br>3.Каким образом можно обеспечить селективность действия УЗО, установленных на общем вводе в помещение и на отдельных групповых линиях |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## Для курсового проекта/работы

### 8 семестр

#### ***I. Описание КП/КР***

Курсовая работа на тему "Проектирование освещения общественных зданий" предполагает разработку учебного проекта освещения и электрической сети для одного этажа общественного здания

#### ***II. Примеры задания и темы работы***

##### Пример задания

Разработать освещение нескольких помещений второго этажа дома быта на 35 рабочих мест, составить план расположения светильников, электрических сетей и оборудования

##### **Тематика КП/КР:**

Освещение детского сада  
Освещение школы  
Освещение магазина или торгового центра  
Освещение предприятия общественного питания  
Освещение кинотеатра  
Освещение административного здания  
Освещение предприятия бытового обслуживания  
Освещение лечебного учреждения

#### **КМ-1. Светотехническая часть КР**

##### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения задания: Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения задания: Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения задания: Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения задания: Оценка 2 («неудовлетворительно»), если задание не выполнено*

#### **КМ-2. Электрическая часть КР**

##### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения задания: Оценка 5 («отлично»), если задание получено с опозданием не более чем на 2 недели*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 4 («хорошо»), если задание получено с опозданием не более чем на 3 недели*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 3 («удовлетворительно»), если задание получено с опозданием более чем на 3 недели*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 2 («неудовлетворительно»), если задание не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Светотехнические установки (СТУ). Основные элементы СТУ
2. Коэффициент освещенности, его физический смысл
3. Рассчитать индекс помещения, при условии, что помещение это – учебная аудитория с размерами 4x12 м высотой 4,8м

### Процедура проведения

Экзамен проводится в виде устного ответа на теоретические вопросы и письменного решения задач. Время на подготовку ответа – 45 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк-2 Знает принципы проектирования осветительных установок и объектов светового дизайна

### Вопросы, задания

1. Метод МЭИ расчета  $U_{0y}$
2. Определить световой поток с первой поверхности на вторую, если известно, что обе поверхности равнорядные и  $L_1 = L_2$ . Причем световой поток, падающий со второй поверхности на первую равен 132 лм
3. Определить освещенность под точечным источником света. Источник света имеет равномерную КСС с  $I = 90$  кд. Высота источника света над расчетной плоскостью 3 м
4. Расчет освещенности в точке, принадлежащей вертикальной плоскости от точечного светящего элемента
5. Цветопередача, общий индекс цветопередачи  $R_a$
6. Цилиндрическая освещенность
7. Пульсация излучения и меры ограничения пульсации
8. Коэффициент использования прямого светового потока
9. Показатель дискомфорта. Уменьшение показателя дискомфорта
10. Расчет освещенности от равнорядной линии, если  $f(\varphi) = \cos(\varphi)$
11. Распределение излучения во времени
12. Расчет освещенности от линии с разрывами
13. Качественные характеристики освещения
14. Расчет освещенности от равнорядного прямоугольника, плоскость которого перпендикулярна расчетной плоскости
15. Основные теоретические положения расчета освещенности от большой светящей поверхности
16. Коэффициент освещенности, его физический смысл

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое цилиндрическая освещенность как качественный показатель
- Ответы:

1. Это ощущение пульсации освещения 2. Это ощущение ослепленности при увеличении яркости светильника 3. Это ощущение потемнения фона 4. Это ощущение насыщенности помещения светом

Верный ответ: 4

2. Какой из этих методов позволяет снизить коэффициент пульсации до нормируемых значений

Ответы:

1. Увеличение максимальной освещенности 2. Снижение частоты работы ПРА 3. Применение электронных (высокочастотных) ПРА 4. Увеличение минимальной освещенности

Верный ответ: 3

3. При увеличении слепящей яркости на стадии «слепящее действие – ослепленность» видимость

Ответы:

1. Растет 2. Уменьшается 3. Остается неизменной 4. Видимость не зависит от слепящей яркости на стадии «слепящее действие – ослепленность»

Верный ответ: 2

4. Коэффициент использования осветительной установки - это

Ответы:

1. отношение светового потока, выходящего из светильников, к световому потоку ламп осветительной установки 2. отношение светового потока, установившегося на расчетной плоскости, к световому потоку от всех ламп осветительной установки 3. отношение светового потока, отраженного от поверхностей помещения, к световому потоку осветительной установки 4. отношение конечного светового потока осветительной установки к её начальному световому потоку

Верный ответ: 2

5. От каких параметров зависит коэффициент использования осветительной установки  $U_{ou}$  (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. От формы КСС светильника 2. От светового потока светильника 3. От коэффициентов отражения поверхностей помещения 4. От индекса помещения 5. От высоты расположения светильников 6. От цветовой температуры источников света

Верный ответ: 1, 3, 4, 5

6. Каким методом ведется расчет ОУ наружного освещения (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Методом коэффициента использования ОУ 2. По силе света (точечным методом) 3. Методом зональных коэффициентов 4. С использованием теоремы Муна

Верный ответ: 2

7. Какими способами можно увеличить энергоэффективность ОУ (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Использовать источники света с большим значением световой отдачи 2. Использовать большее количество светильников меньшей мощности 3. Использовать светильники с более «узкой» КСС 4. Использовать источники света с более высокой цветовой температурой 5. Увеличить коэффициенты отражения поверхностей помещения

Верный ответ: 1, 3, 5

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Владеет навыками разработки дизайн-проектов и дизайн-макетов светотехнических установок

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Показатель дискомфорта - это

Ответы:

1. Показатель, оценивающий начальную стадию ослепления 2. Объективный параметр оценки слепящего действия 3. Параметр, оценивающий последнюю стадию слепящего действия (ослепление) 4. Параметр, оценивающий комфортные условия освещения

Верный ответ: 1

2. Показатель дискомфорта зависит от следующих параметров

Ответы:

1.  $L_c$ ;  $L_a$ ;  $\Omega$ ;  $\varphi$  ( $\Theta$ ) 2.  $E$ ;  $S$ ;  $L_a$ ;  $\kappa_{пор}$  3.  $L_o$ ;  $I$ ;  $L_a$ ;  $\Phi$  4.  $\Phi$ ;  $E$ ;  $L_a$ ;  $S$

Верный ответ: 1

3. Каким методом можно рассчитать осветительные установки с общим равномерным освещением (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Методом коэффициента использования ОУ 2. По силе света (точечным методом) 3. Методом зональных коэффициентов 4. С использованием теоремы Муна

Верный ответ: 1, 2

### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

### **8 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

## Пример билета

1. Нормируемые количественные и качественные показатели освещения для общественных зданий
2. Основные виды аппаратов защиты электрических осветительных сетей
3. Рассчитать сечения проводников для равномерно нагруженной разветвлённой трёхфазной сети с глухозаземлённой нейтралью

## Процедура проведения

Зачёт проводится в письменной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 45 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-2</sub> Знает принципы проектирования осветительных установок и объектов светового дизайна

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что необходимо предпринять, если на каком-то участке сети длительно допустимый ток получился ниже тока уставки автомата защиты

Ответы:

1. Увеличить ток уставки автомата защиты 2. Снизить расчётный ток линии 3. Увеличить сечение данного участка 4. Заменить автомат защиты на УЗО

Верный ответ: 3

2. Как выбирается сечение участка сети (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Исходя из минимального общего объёма проводникового материала на всю сеть 2. По условиям механической прочности 3. По условиям допустимого нагрева изоляции 4. По условиям срабатывания УЗО 5. Исходя из принципа селективности

Верный ответ: 1, 2, 3

3. Как электрическая сеть проверяется на селективность защиты

Ответы:

1. Ток уставки автоматического выключателя на вышестоящем участке сети должен быть не менее чем в 2 раза выше, чем следующего нижестоящего автомата 2. Ток уставки автоматического выключателя на вышестоящем участке сети должен быть не меньше, чем следующего нижестоящего автомата 3. Ток уставки автоматического выключателя на вышестоящем участке сети должен быть не менее чем на 2 ступени выше, чем следующего нижестоящего автомата 4. Ток уставки автоматического выключателя на вышестоящем участке сети должен быть равен току следующего нижестоящего автомата

Верный ответ: 3

4. Каково соотношение токов: рабочего  $I_p$ , уставки автоматического выключателя  $I_a$  и длительно допустимого  $I_d$

Ответы:

1.  $I_a < I_p$ ,  $I_a \leq I_d$  2.  $I_p \leq I_a \leq I_d$  3.  $I_a > I_p + I_d$  1.  $I_a \leq I_d \leq I_p$

Верный ответ: 2

5. Каково назначение устройства защитного отключения (УЗО) (выберите все подходящие варианты)

Ответы:

1. Защита от тока короткого замыкания 2. Защита человека от поражения электрическим током 3. Защита от пожара 4. Защита от кражи электроэнергии 5. Защита от перерасхода электроэнергии

Верный ответ: 2, 3, 4

6. Как выбирается УЗО по номинальному току

Ответы:

1. Номинальный ток УЗО должен быть равен току уставки аппарата защиты от сверхтоков в той же цепи 2. Номинальный ток УЗО должен быть равен максимальному току утечки в защищаемой цепи 3. Номинальный ток УЗО должен быть не меньше тока уставки аппарата защиты от сверхтоков в той же цепи 4. Номинальный ток УЗО должен быть выше длительно допустимого тока проводов в той же цепи

Верный ответ: 3

7. В зданиях какой категории надёжности электроснабжения можно использовать схему питания с одним вводом

Ответы:

1. Категории I 2. Категории II 3. Категории III 4. Особой категории

Верный ответ: 3

8. Что такое расчетная мощность

Ответы:

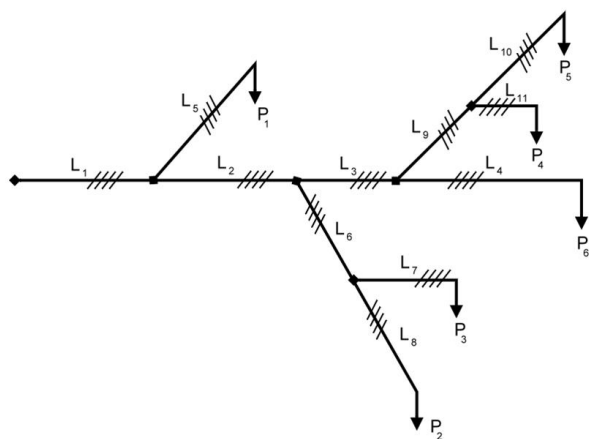
1. Это суммарная мощность установленного оборудования 2. Это номинальная мощность всех установленных розеток 3. Это суммарная мощность всего установленного оборудования, включая розетки, умноженная на коэффициент спроса 4. Это суммарная мощность всего установленного оборудования, включая розетки, умноженная на коэффициент мощности

Верный ответ: 3

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-2</sub> Владеет навыками разработки дизайн-проектов и дизайн-макетов светотехнических установок

### Вопросы, задания

1. Особенности европейских норм освещения
2. Рассчитайте количество светильников для учебной аудитории. Площадь аудитории - 50 кв.м. Светильники двухламповые световой поток одной лампы 1400 лм., нормируемая освещенность 400 лк, коэффициент использования осветительной установки  $U_{0y} = 0,5$
3. Два направления нормирования ОУ
4. Цели и задачи нормирования осветительных установок (ОУ)
5. Виды аварийного освещения и требования к нему
6. Принципы расчёта по потерям напряжения двухпроводной сети с активной и реактивной нагрузкой
7. Аппараты защиты от сверхтоков и их основные характеристики
8. Групповые автоматы в щитке имеют ток уставки 16А, общий расчётный ток щитка составляет 12А. Выберите ток уставки вводного автомата
9. В групповой линии, защищённой автоматическим выключателем с током уставки 16А, необходимо установить УЗО для защиты человека от поражения электрическим током. Каковы должны быть его параметры
10. Напишите формулы для сечений всех участков показанного фрагмента разветвлённой сети, определяемых методом минимума проводникового материала



### Материалы для проверки остаточных знаний

1. По какой из формул можно рассчитать рабочий ток однофазной групповой линии

Ответы:

1.  $I_p = U_{\phi} / R$  2.  $I_p = P_{уст} / U_{\phi}$  3.  $I_p = P_{уст} / U_{\phi} \cos \varphi$  4.  $I_p = P_{уст} \cos \varphi / U_{\phi}$

Верный ответ: 3

2. По какой из формул можно рассчитать рабочий ток трехфазной групповой линии

Ответы:

1.  $I_p = P_p / 3 U_{\phi}$  2.  $I_p = P_p / 3 U_L$  3.  $I_p = P_p / \sqrt{3} U_L \cos \varphi$  4.  $I_p = U_L / \sqrt{3} R$

Верный ответ: 3

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

**Для курсового проекта/работы:**

**8 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

Студент подготавливает презентацию из 7-10 слайдов по своей курсовой работе. В течение 5-7 минут он делает краткий доклад с сообщением основного содержания и результатов своей работы, после чего отвечает на вопросы комиссии.

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.