

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ОПОП ВО
профессор В.А. Шпенст**

**Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль):	Электроснабжение
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	<i>доцент Турышева А.В.</i>

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Установки электрического освещения» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 144 от 28.02.2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) «Электроснабжение».

Составитель _____ к.т.н., доцент Турышева А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и электромеханики от 27.01.2022 г., протокол № 08/01.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. В.А. Шпенст

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у студентов базовых знаний в области светотехники, элементной базы, проектирования и методов расчета осветительных установок.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с базовыми сведениями об электрическом освещении и нормировании освещения;
- изучение светотехнической части осветительных установок;
- ознакомление с методами расчета искусственного освещения;
- получение основных сведений о расчетах электрической части осветительных установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Установки электрического освещения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электроснабжение», изучается в 5 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Установки электрического освещения» являются «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электротехническое конструктивное материаловедение», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина «Установки электрического освещения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электроснабжение», «Электроэнергетические системы и сети».

Особенностью дисциплины «Установки электрического освещения» является изучение методов расчета освещения, выбор область применения источников света с различным характером светораспределения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Установки электрического освещения» направлен на формирование следующих компетенций и получение основных результатов обучения:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен участвовать в проектировании систем электропривода, автоматизированных системы управления, систем электроснабжения.	ПКС-1	ПКС-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПКС-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	74	74
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	54	54
Подготовка к зачету / дифф. зачету	20	20
Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак. час.	108
	зач. ед.	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение. Основные сведения об освещении»	32	4	-	4	24
Раздел 2 «Светотехническая часть осветительных установок»	43	6	-	13	24
Раздел 3 «Электрическая часть осветительных установок»	33	7	-	-	26
Итого:	108	17	-	17	74

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение. Основные сведения об освещении	1.1. Светотехнические единицы, основные понятия и соотношения. Лучистая энергия. Лучистый поток. Световой поток. Распределение светового потока в	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>пространстве. Сила света, телесный угол. Освещенность поверхности. Яркость светящейся поверхности. Отражение, поглощение и пропускание поверхностью светового потока. Единицы измерения светотехнических величин.</p> <p>1.2. Системы и виды освещения</p> <p>Естественное освещение. Искусственное освещение. Системы искусственного освещения. Система общего равномерного освещения. Система общего локализованного освещения. Местное освещение. Система комбинированного освещения. Рабочее и аварийное освещение. Освещение безопасности. Эвакуационное освещение. Охранное и дежурное освещение.</p> <p>1.3. Нормирование освещения</p> <p>Нормы освещения производственных и общественных зданий и сооружений, жилых помещений, территорий вне зданий. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». Условия видимости объекта. Наименьший размер объекта различения. Разряд (подразряд) зрительной работы. Фон и контраст объекта с фоном. Коэффициент запаса и его значение. Нормирование аварийного освещения. Освещенность и яркость покрытия дорог и улиц.</p>	
2	Светотехническая часть осветительных установок	<p>2.1. Характеристики и выбор источников света</p> <p>Основные источники света. Лампы накаливания. Галогенные лампы. Люминесцентные лампы низкого и высокого давления, натриевые лампы, светодиоды, индукционные лампы. Светотехнические и электрические характеристики источников света. Световой поток, световая отдача, цветоразличение, номинальное напряжение и мощность, срок службы, критичность к условиям внешней среды. Конструкции и характеристики различных источников света. Достоинства и недостатки. Область применения. Схемы включения различных источников света. Пускорегулирующая аппаратура. Выбор источников света.</p> <p>2.2. Характеристики и выбор светильников</p> <p>Конструкции и назначение светильников. Основные светотехнические параметры светильников. Характер светораспределения (кривые распределения силы света). Коэффициент полезного действия светильников. Области применения светильников с различным характером светораспределения и различным коэффициентом K_{ϕ}. Маркировка светильников. Защита светильников от пыли и воды. Защита глаз от блескости. Защитный угол светильника. Особенности применения светильников во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.</p> <p>2.3. Методы расчета освещения</p>	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Расположение светильников в помещении. Основные геометрические размеры. Расчетная высота. Оптимальное отношение расстояния между светильниками к расчетной высоте. Особенности размещения светильников с люминесцентными лампами. Задачи расчета освещения. Методы расчета освещения. Метод коэффициента использования. Точечный метод. Метод удельной мощности.	
3	Электрическая часть осветительных установок	<p>3.1. Электроснабжение осветительных установок</p> <p>Напряжения и источники питания электрического освещения. Питание светильников рабочего и аварийного освещения, светильников внутреннего и наружного освещения. Питающие линии. Групповые линии. Осветительные пункты и групповые осветительные щитки. Резервирование питания осветительных установок. Наибольшая длина и наибольшее количество ламп в групповой линии. Защита групповых линий от токов КЗ. Основные варианты размещения однофазных источников света в групповой осветительной сети. Конструкции и размещение щитков освещения. Трассировка групповых линий. Конструкции осветительных сетей. Провода, кабели, шинопроводы. Компенсация реактивной мощности в осветительных установках.</p> <p>3.2. Расчет электрических сетей освещения</p> <p>Расчет осветительных нагрузок. Значения коэффициента спроса K_c. Выбор сечений проводников. Допустимый нагрев и механическая прочность проводников. Условия срабатывания защитных аппаратов при КЗ. Требования к качеству электроэнергии. Сечение нулевого рабочего проводника. Нормально допустимые и предельно допустимые значения отклонения напряжения на зажимах источника света. Расчет потерь напряжения в осветительной сети.</p>	7
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия не предусмотрены

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Наименование практических работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Нормирование и оценка эффективности естественного и искусственного освещения в помещении	4
2	Раздел 2	Исследование рабочего и аварийного освещений	5
3	Раздел 2	Исследование светотехнических параметров светильников	4
4	Раздел 2	Построение кривых силы света светильников	4
Итого:			17

4.2.5. Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне дифф. зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля*

успеваемости

Раздел 1. Введение. Основные сведения об освещении

1. Светотехнические единицы, основные понятия и соотношения
2. Системы освещения
3. Рабочее освещение
4. Аварийное освещение
5. Нормирование освещения

Раздел 2. Светотехническая часть осветительных установок

1. Характеристики ламп накаливания
2. Характеристики газоразрядных ламп низкого давления
3. Характеристики ламп высокого давления
4. Характеристики светодиодных ламп
5. Характеристики и выбор светильников
6. Методы расчета освещения

Раздел 3. Электрическая часть осветительных установок

1. Напряжение и источники питания
2. Выполнение осветительных сетей
3. Компенсация реактивной мощности
4. Расчет осветительных нагрузок
5. Выбор сечений проводников
6. Расчет потерь в осветительной сети

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету по дисциплине:

1. Лучистая энергия.
2. Лучистый поток.
3. Световой поток.
4. Распределение светового потока в пространстве.
5. Сила света, телесный угол.
6. Освещенность поверхности.
7. Яркость светящейся поверхности.
8. Отражение, поглощение и пропускание поверхностью светового потока.
9. Единицы измерения светотехнических величин.
10. Естественное освещение.
11. Искусственное освещение.
12. Системы искусственного освещения.
13. Система общего равномерного освещения.
14. Система общего локализованного освещения.
15. Местное освещение.
16. Система комбинированного освещения.
17. Рабочее и аварийное освещение.
18. Освещение безопасности.
19. Эвакуационное освещение.
20. Охранное и дежурное освещение.
21. Нормы освещения производственных и общественных зданий и сооружений, жилых помещений, территорий вне зданий.
22. Условия видимости объекта.
23. Наименьший размер объекта различения.
24. Разряд (подразряд) зрительной работы.
25. Фон и контраст объекта с фоном.
26. Коэффициент запаса и его значение.
27. Нормирование аварийного освещения.
28. Освещенность и яркость покрытия дорог и улиц.
29. Основные источники света.
30. Лампы накаливания.
31. Галогенные лампы.
32. Люминесцентные лампы низкого и высокого давления, натриевые лампы, светодиоды, индукционные лампы.
33. Светотехнические и электрические характеристики источников света.
34. Световой поток, световая отдача, цветоразличение, номинальное напряжение и мощность, срок службы, критичность к условиям внешней среды.
35. Конструкции и характеристики различных источников света.
36. Достоинства и недостатки источников света.
37. Область применения источников света.
38. Схемы включения различных источников света.
39. Пускорегулирующая аппаратура.
40. Выбор источников света.
41. Конструкции и назначение светильников.
42. Основные светотехнические параметры светильников.
43. Характер светораспределения (кривые распределения силы света).
44. Коэффициент полезного действия светильников.
45. Области применения светильников с различным характером светораспределения и различным коэффициентом K_{ϕ} .
46. Маркировка светильников.
47. Защита светильников от пыли и воды.
48. Защита глаз от блескости.
49. Защитный угол светильника.
50. Особенности применения светильников во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.

51. Расположение светильников в помещении.
52. Основные геометрические размеры.
53. Расчетная высота.
54. Оптимальное отношение расстояния между светильниками к расчетной высоте.
55. Особенности размещения светильников с люминесцентными лампами.
56. Задачи расчета освещения. Методы расчета освещения.
57. Метод коэффициента использования.
58. Точечный метод.
59. Метод удельной мощности.
60. Напряжения и источники питания электрического освещения.
61. Питание светильников рабочего и аварийного освещения, светильников внутреннего и наружного освещения.
62. Питающие линии.
63. Групповые линии.
64. Осветительные пункты и групповые осветительные щитки.
65. Резервирование питания осветительных установок.
66. Наибольшая длина и наибольшее количество ламп в групповой линии.
67. Защита групповых линий от токов КЗ.
68. Основные варианты размещения однофазных источников света в групповой осветительной сети.
69. Конструкции и размещение щитков освещения.
70. Трассировка групповых линий.
71. Конструкции осветительных сетей.
72. Провода, кабели, шинопроводы.
73. Компенсация реактивной мощности в осветительных установках.
74. Расчет осветительных нагрузок.
75. Значения коэффициента спроса K_c .
76. Выбор сечений проводников.
77. Допустимый нагрев и механическая прочность проводников.
78. Условия срабатывания защитных аппаратов при КЗ.
79. Требования к качеству электроэнергии.
80. Сечение нулевого рабочего проводника.
81. Нормально допустимые и предельно допустимые значения отклонения напряжения на зажимах источника света.
82. Расчет потерь напряжения в осветительной сети.

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету

Вариант №1		
№ пп.	Вопрос	Варианты ответов
1	Единица измерения светового потока	1. Люмен (лм). 2. Люкс (лк). 3. Кандела (кд). 4. Кандела на квадратный метр (кд/м ²).
2	Единица измерения силы света	1. Люмен (лм). 2. Люкс (лк). 3. Кандела (кд). 4. Кандела на квадратный метр (кд/м ²).
3	Единица измерения освещенности	1. Люмен (лм). 2. Люкс (лк). 3. Кандела (кд). 4. Кандела на квадратный метр (кд/м ²).
4	Единица измерения яркости	1. Люмен (лм). 2. Люкс (лк). 3. Кандела (кд). 4. Кандела на квадратный метр (кд/м ²).

5	Единица измерения телесного угла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Радиан (рад). 2. Стерadian (ср). 3. Градус (град). 4. Метр (м).
6	Полный телесный угол пространства, окружающего точку, равен	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2π. 2. 4π. 3. 3π. 4. π.
7	Сила света есть	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности. 2. Отношение силы света в направлении α к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную этому направлению. 3. Часть лучистого потока, воспринимаемая зрением человека как свет. 4. Отношение светового потока к телесному углу.
8	Освещенность поверхности есть	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение светового потока к телесному углу. 2. Отношение светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности. 3. Отношение силы света в направлении α к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную этому направлению. 4. Часть лучистого потока, воспринимаемая зрением человека как свет.
9	Яркость светящейся поверхности есть	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение светового потока к телесному углу. 2. Часть лучистого потока, воспринимаемая зрением человека как свет. 3. Отношение силы света в направлении α к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную этому направлению. 4. Отношение светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности.
10	Освещенность поверхности E и сила света источника I, освещающего эту поверхность и находящегося от освещаемой поверхности на расстоянии r, связаны выражением	<ol style="list-style-type: none"> 1. $E = Ir^2$ 2. $E = \frac{I}{r^2}$ 3. $E = \frac{r^2}{I}$ 4. $E = I^2r$
11	Световой поток, падающий на поверхность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полностью отражается. 2. Частично отражается, частично поглощается, частично проходит сквозь поверхность. 3. Полностью поглощается. 4. Полностью проходит сквозь поверхность.
12	Для измерения освещенности используется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Канделамер. 2. Шаровой фотометр. 3. Люксметр 4. Люменметр.
13	Нормативный документ, регламентирующий освещение, это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила устройства электроустановок. 2. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». 3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 4. ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения».

14	Для электрического освещения следует применять	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лампы накаливания 2. Галогенные лампы накаливания 3. Прожекторное освещение 4. Газоразрядные лампы
15	Освещение помещения в целом, и в том числе рабочих поверхностей создается	<ol style="list-style-type: none"> 1. Естественным освещением. 2. Системой общего освещения 3. Системой местного освещения. 4. Системой комбинированного освещения
16	Освещение только рабочего места осуществляется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Системой общего освещения 2. Системой комбинированного освещения 3. Системой местного освещения. 4. Естественным освещением.
17	Для системы общего освещения используется напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100 В. 2. 380/220 В 3. 500 В. 4. 660 В.
18	Нейтраль электрической сети осветительных установок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глухозаземленная. 2. Изолированная. 3. Компенсированная. 4. Эффективно заземленная.
19	Рабочее освещение служит для	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создания минимальной освещенности на рабочих местах. 2. Создания на рабочих поверхностях нормированной освещенности. 3. Эвакуации людей при аварийной ситуации. 4. Освещения помещения в нерабочее время.
20	Аварийное освещение служит для	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создания на рабочих поверхностях нормированной освещенности. 2. Освещения помещения в нерабочее время. 3. Создания минимальной освещенности на рабочих местах. 4. Создания максимальной освещенности на рабочих местах.
21	Аварийное освещение должно создавать освещенность на рабочих местах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Равную 5 % от рабочего освещения, но не менее 2 лк. 2. Равную 10 % от рабочего освещения, но не менее 5 лк. 3. Равную 15 % от рабочего освещения. 4. Не менее 5 лк.
22	Фон рабочей поверхности определяется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициентом отражения этой поверхности. 2. Коэффициентом пропускания этой поверхности. 3. Коэффициентом поглощения этой поверхности. 4. Освещенностью этой поверхности.
23.	Питание рабочего и аварийного освещения должно осуществляться	<ol style="list-style-type: none"> 1. От одного трансформатора. 2. От разных независимых источников питания. 3. От одного трансформатора двухтрансформаторной подстанции 4. От разных, но зависимых источников питания.
24	Нормируемая освещенность помещений определяется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наименьшим размером объекта различения. 2. Остротой зрения человека. 3. Категорией надежности электроснабжения. 4. Категорией помещения по пожароопасности и взрывоопасности.
25	Для дорог и улиц, кроме освещенности, нор-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дальность видимости.

	мируется	2. Яркость дорожного покрытия. 3. Сила света. 4. Световой поток.
Вариант №2		
1.	Источники света подразделяются на следующие классы:	1. Лампы накаливания, галогенные лампы, люминесцентные лампы. 2. Лампы накаливания, ртутные лампы, люминесцентные лампы. 3. Лампы накаливания, газоразрядные лампы низкого давления, газоразрядные лампы высокого давления. 4. Лампы накаливания, натриевые лампы, дуговые ртутные люминесцентные лампы.
2.	Электрические характеристики источников света:	1. Световой поток, световая отдача, цветопередача. 2. Номинальное напряжение и мощность. 3. Срок службы, коэффициент полезного действия. 4. Световой поток, номинальное напряжение, срок службы.
3.	Световые характеристики источников света:	1. Световой поток, световая отдача, цветопередача. 2. Номинальное напряжение и мощность. 3. Срок службы, коэффициент полезного действия. 4. Световой поток, номинальное напряжение, срок службы.
4.	4. Технические характеристики источников света:	1. Световой поток, световая отдача, цветопередача. 2. Номинальное напряжение и мощность. 3. Срок службы, коэффициент полезного действия. 4. Световой поток, номинальное напряжение, срок службы.
5.	Из перечисленных ниже источников света самый короткий срок службы имеют	1. Люминесцентные трубчатые лампы. 2. Лампы накаливания. 3. Натриевые лампы. 4. Дуговые ртутные люминесцентные лампы.
6.	Из перечисленных ниже источников света самую низкую светоотдачу имеют	1. Люминесцентные трубчатые лампы. 2. Лампы накаливания. 3. Натриевые лампы. 4. Дуговые ртутные люминесцентные лампы.
7.	Из перечисленных ниже источников света самый короткий срок службы имеют	1. Люминесцентные трубчатые лампы. 2. Натриевые лампы. 3. Лампы накаливания. 4. Дуговые ртутные люминесцентные лампы.
8.	Термин «люминесценция» означает	1. Свечение люминофора под действием электрического разряда. 2. Свечение люминофора под действием приложенного к электродам напряжения. 3. Свечение люминофора под действием радиации. 4. Свечение люминофора под действием электрического разряда в парах ртути.
9.	Самую высокую световую отдачу среди газоразрядных ламп имеют	1. Люминесцентные трубчатые лампы. 2. Металлогалогенные лампы. 3. Натриевые лампы.

		4. Дуговые ртутные люминесцентные лампы.
10.	Наибольшую зависимость от температуры окружающего воздуха среди газоразрядных ламп имеют	1. Люминесцентные трубчатые лампы. 2. Металлогалогенные лампы. 3. Натриевые лампы. 4. Дуговые ртутные люминесцентные лампы.
11.	Выберите схему включения в сеть люминесцентной лампы.	
12.	Конденсатор в схеме включения люминесцентной лампы	1. Повышает КПД лампы. 2. Повышает световую отдачу лампы. 3. Улучшает условия включения. 4. Повышает коэффициент мощности.
13.	При выборе источника света следует отдавать предпочтение	1. Лампам накаливания. 2. Газоразрядным лампам. 3. Галогенным лампам. 4. Компактным лампам.
14.	Светильник включает в себя	1. Источник света, патрон и провода. 2. Источник света, рассеиватель, арматуру. 3. Источник света. 4. Источник света, провода, выключатель.
15.	Коэффициент полезного действия светильника – это	1. Отношение светового потока источника света к потоку светильника. 2. Отношение светового потока светильника к потоку источника света. 3. Разность между световыми потоками источника света и светильника. 4. Отношение светового потока светильника к мощности источника света.
16.	Характер светораспределения светильника показывает	1. Изменение силы света светильника при движении контрольной точки в меридиональной плоскости. 2. Отношение светового потока источника света к потоку светильника. 3. Отношение светового потока, излучаемого светильником в нижнюю полусферу, к полному потоку светильника. 4. Отношение светового потока светильника к потоку источника света.
17.	Коэффициент Кф светильника показывает	1. Изменение силы света светильника при движении контрольной точки в меридиональной плоскости. 2. Отношение светового потока источника света к потоку светильника. 3. Отношение светового потока, излучаемого светильником в нижнюю полусферу, к полному потоку светильника. 4. Отношение светового потока светильника к потоку источника света.
18.	Класс защиты светильника от пыли и воды обозначается	1. Латинскими буквами IP и двумя цифрами, обозначающими степени защиты от пыли и воды. 2. Латинскими буквами PI и двумя цифрами, обозначающими степени защиты от пыли и воды. 3. Латинскими буквами IP и тремя цифрами,

		<p>обозначающими степени защиты от пыли и воды.</p> <p>4. Латинскими буквами IP и одной цифрой, обозначающей степень защиты от пыли и воды.</p>
19.	Класс защиты некоторых светильника от пыли и воды обозначается	<p>1. Двумя цифрами, обозначающими степени защиты от пыли и воды.</p> <p>2. Двумя цифрами, обозначающими степени защиты от пыли и воды; после первой цифры ставится штрих.</p> <p>3. Двумя цифрами, обозначающими степени защиты от пыли и воды; после второй цифры добавляется штрих.</p> <p>4. Одной цифрой, обозначающей степень защиты от пыли и воды.</p>
20.	«Защитный угол» светильника – это	<p>1. Угол, образуемый линиями, проведенными от точки подвеса светильника к краям арматуры.</p> <p>2. Угол, образуемый горизонталью, проходящей через точку подвеса светильника, и прямой, проходящей через край арматуры.</p> <p>3. Угол, образуемый вертикалью, проходящей через точку подвеса светильника, и прямой, проходящей через край арматуры.</p> <p>4. Угол, образуемый горизонталью, проходящей через источник света, и прямой, проходящей через источник света и край арматуры.</p>
21.	Экономичность осветительной установки, качество освещения и доступность светильников при обслуживании определяет	<p>1. Отношение расстояния между светильниками к расчетной высоте.</p> <p>2. Индекс помещения.</p> <p>3. Защитный угол светильника.</p> <p>4. Класс защиты светильника от пыли и воды.</p>
22.	Выберите методы расчета освещения.	<p>1. Метод удельной мощности.</p> <p>2. Метод коэффициента использования светового потока источника света.</p> <p>3. Итерационный метод.</p> <p>4. Метод симметричных составляющих.</p>
23.	Коэффициент использования светового потока источника света зависит от	<p>1. Нормированной освещенности.</p> <p>2. Светораспределения светильника, индекса помещения и коэффициентов отражения поверхностей помещения.</p> <p>3. Характера помещения (жилое, административное, производственное).</p> <p>4. Коэффициентов отражения, поглощения и пропускания поверхностей помещения.</p>
24.	Индекс помещения зависит от	<p>1. Естественного освещения помещения.</p> <p>2. Характера помещения (жилое, административное, производственное).</p> <p>3. Размеров помещения.</p> <p>4. Только от высоты помещения.</p>
25.	Выберите методы расчета освещения.	<p>1. Итерационный метод.</p> <p>2. Метод коэффициента использования светового потока источника света.</p> <p>3. Точечный метод.</p> <p>4. Метод симметричных составляющих.</p>
Вариант №3		
1.	Для питания сетей освещения используется напряжение	<p>1. 10 кВ.</p> <p>2. 380/220 В</p> <p>3. 6 кВ.</p>

		4. 660 В.
2.	Режим нейтрали сетей освещения	1. Глухозаземленная. 2. Изолированная. 3. Компенсированная. 4. Эффективно заземленная.
3.	При использовании светильников с лампами накаливания в помещениях с повышенной опасностью следует использовать напряжение	1. 380/220 В 2. Не выше 42 В. 3. Не выше 6 кВ. 4. 660 В.
4.	Питание рабочего и аварийного освещения должно осуществляться	1. От одного трансформатора. 2. От разных независимых источников питания. 3. От одного трансформатора двухтрансформаторной подстанции 4. От разных, но зависимых источников питания.
5.	Питающие линии осветительной сети освещения – это:	1. Линии, отходящие от групповых осветительных щитков к источникам света. 2. Линии, к которым подключаются силовые электроприемники. 3. Линии постоянного тока. 4. Линии от источника питания до групповых осветительных щитков.
6.	Групповые линии осветительной сети освещения – это	1. Линии от источника питания до групповых осветительных щитков. 2. Линии, отходящие от групповых осветительных щитков к источникам света. 3. Линии от трансформаторной подстанции до помещения. 4. Линии, к которым подключаются силовые электроприемники.
7.	К одной групповой линии, как правило, подключается	1. Не более 100 ламп. 2. Не более 10 ламп. 3. Не более 20 ламп. 4. Не менее 25 ламп.
8.	Длина трехфазной четырехпроводной групповой линии должна быть	1. Не более 100 м. 2. Не более 10 м. 3. Не менее 100 м. 4. Не более 1 км.
9.	Осветительные сети защищаются	1. Только плавкими предохранителями. 2. Автоматическими выключателями или плавкими предохранителями. 3. Только автоматическими выключателями. 4. Разрядниками.
10.	Коэффициент мощности разрядных ламп меньше единицы ($\cos\varphi \approx 0,6$) вследствие	1. Наличия емкостных элементов (конденсаторов) в схеме питания. 2. Наличия индуктивных элементов (дросселей) в схеме питания. 3. Наличия активных элементов (сопротивлений) в схеме питания. 4. Разряда, происходящего внутри ламп.
11.	В осветительных сетях применяются проводниковые материалы:	1. Только алюминий. 2. Только медь. 3. Алюминий и медь. 4. Сталь.
12.	Групповые осветительные щитки располагаются	1. Вблизи центра нагрузок, в местах, доступных для обслуживания. 2. У входа в помещение.

		3. У окон помещения. 4. В углу помещения.
13.	Осветительные сети выполняются	1. Только кабелями. 2. Только изолированными проводами. 3. Изолированными проводами, кабелями, шинопроводами. 4. Шинопроводами.
14.	Расчетная мощность участка осветительной сети определяется по	1. Коэффициенту спроса. 2. Коэффициенту расчетной активной мощности. 3. Коэффициенту максимума. 4. Коэффициенту заполнения графика нагрузки.
15.	Коэффициент спроса для групповой сети принимается равным	1. $K_c=0,9$. 2. $K_c=1$. 3. $K_c=0,8$. 4. $K_c=1,5$.
16.	Коэффициент спроса для питающей сети принимается	1. $K_c=1,0$. 2. $K_c=1,5$. 3. $K_c=0,8 \dots 1,0$. 4. $K_c=0$.
17.	Сечения проводников сети освещения должны удовлетворять условиям:	1. Допустимого нагрева и механической прочности. 2. Срабатывания защитных аппаратов при КЗ. 3. Всем условиям, перечисленным в других пунктах. 4. Качества электроэнергии на зажимах источников света.
18.	Наименьшие допустимые сечения медных проводников по механической прочности:	1. 1,0 мм ² . 2. 2,5 мм ² . 3. 4 мм ² . 4. 10 мм ² .
19.	Наименьшие допустимые сечения алюминиевых проводников по механической прочности:	1. 1,0 мм ² . 2. 2,5 мм ² . 3. 4 мм ² . 4. 10 мм ² .
20.	Отношение номинального тока теплового расцепителя автоматического выключателя к длительно допустимому току проводника должно быть	1. Не менее 1. 2. Не более 3. 3. Не более 1. 4. Не более 4,5.
21.	Расчет потерь напряжения на участке сети напряжением U , длиной L , с удельным сопротивлением r_0 , при нагрузке P , сосредоточенной в конце участка, выполняется по формуле.	1. $\Delta U = \frac{Pr_0}{LU}$. 2. $\Delta U = \frac{Pr_0 L}{U}$. 3. $\Delta U = \frac{Pr_0 L}{2U}$. 4. $\Delta U = \frac{Pr_0 U}{L}$.
22.	Расчет потерь напряжения на участке сети напряжением U , длиной L , с удельным сопротивлением r_0 , при нагрузке P , равномерно распределенной по длине участка, выполняется по формуле.	1. $\Delta U = \frac{Pr_0 L}{2U}$. 2. $\Delta U = \frac{Pr_0 L}{U}$. 3. $\Delta U = \frac{Pr_0 U}{L}$. 4. $\Delta U = \frac{Pr_0}{LU}$.

23.	Нормально допустимые значения отклонения напряжения на зажимах источника света составляют	1. +5 %. 2. +5 %. 3. -5 %. 4. +10 %.
24.	Предельно допустимые значения отклонения напряжения на зажимах источника света составляют	1. +20 %. 2. +10 %. 3. +5 %. 4. +15 %.
25.	При компенсации реактивной нагрузки в осветительных сетях с газоразрядными лампами коэффициент мощности повышают до значения	1. 0,7...0,8. 2. 0,6. 3. 1. 4. 0,9...0,95.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. ГОСТ Р 55842-2013 (ИСО 30061:2007) Освещение аварийное. Классификация и нормы - М.: Стандартинформ, 2014 - 12
<http://docs.cntd.ru/document/1200107497>
2. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение Актуализированная редакция СНиП 23-05-95, 2016 -78
<http://sniprf.ru/sp52-13330-2016>
3. ГОСТ 14254-2015 (ИЕС 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (Издание с Поправкой) - М.: Стандартинформ, 2019 -55с
<http://docs.cntd.ru/document/1200136066>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Колесник Г.П. Электрическое освещение: основы проектирования. Учебное пособие/ Владим. Гос. Ун-т. Владимир, 2006 -128 с.
https://www.studmed.ru/view/kolesnik-gp-elektricheskoe-osveschenie-osnovy-proektirovaniya-uchebnoe-posobie_d81e897dbd4.html
2. Ардаатовский светотехнический завод
<http://www.astz.ru>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Божков М.И. Установки электрического освещения: Учебно-методический комплекс / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: М.И. Божков, В.Н. Костин. СПб, 2016. - 120 с.
<https://docplayer.ru/26798839-Ustanovki-elektricheskogo-osvesheniya-uchebno-metodicheskiiy-kompleks-dlya-studentov-bakalavriata-napravleniya.html>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутрисетевом сервере
<http://www.spmi.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru/>
4. Рекомендуемые поисковые системы <http://www.yandex.ru/>, <http://www.google.ru/>,
<http://www.google.com/>
5. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
<http://www.rsl.ru/>
6. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
7. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
8. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>
9. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

1. Аудитории, оснащенные компьютерным и мультимедийным оборудованием (электронные доски), объединенные локальной сетью, для проведения лекционных и практических занятий.
2. Аудитория, оборудованная специализированными физическими испытательными стендами, укомплектованными исследуемыми светильниками, измерительными приборами для проведения лабораторных работ по дисциплине.
3. Компьютерный класс для выполнения виртуальных (компьютерных) лабораторных работ по дисциплине, а также работы с электронными изданиями вуза, с выходом в Интернет, оборудованный необходимым количеством рабочих мест и доступностью к сетям Internet.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

Аудитории, снабженные учебной, учебно-методической и справочной литературой и документацией по электрическим машинам общепромышленного и специального назначения, а также комплект учебных стендов демонстрационного характера – портал с изменяющейся высотой на которой расположены разные типы светильников.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

Аудитории Учебного центра №2, снабженные современными техническими средствами, измерительными приборами и инструментами для надлежащего хранения и технического обслуживания лабораторных стендов, включающих светильники.

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011).