

Учреждение образования
«Жировичский государственный аграрно-технический колледж»



СВЕТОТЕХНИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению контрольных заданий для учащихся заочной
формы получения образования по специальности

5-04-0812-03 Эксплуатация энергетического оборудования в
сельском хозяйстве

Жировичи, 2025

Методические рекомендации по выполнению и оформлению контрольных заданий для учащихся заочной формы получения образования учреждения образования по учебному предмету «Светотехника» разработана на основе учебной программы учреждения образования по учебному предмету «Светотехника» утвержденной директором учреждения образования «Жировичского аграрно-технического колледжа» 29.08.2025 года

Разработчик: Борисик М.А., преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии преподавателей электротехнических предметов

Протокол 09.09.2025 года №1

Председатель цикловой комиссии _____ М.А. Борисик
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

Список использованных источников	4
Пояснительная записка.....	5
Тематический план.....	7
План самостоятельного изучения учебного предмета.....	8
Задания для домашних контрольных работ	14
Контрольные вопросы.....	15
Задачи контрольной работы.....	18
Критерии оценки	20
Оформлению домашней контрольной работы.....	23
Методические рекомендации по выполнению домашнее контрольной работы	24
Приложение.....	30

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная

1. **Дайнеко, В.А.** Электрооборудование сельскохозяйственного производства : пособие / В. А. Дайнеко, И. Н. Шаукат. – Минск : Беларусь, 2011. – 286 с.
2. **Козловская, В. Б.** Электрическое освещение : учебник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацкевич. - Минск : Техноперспектива, 2011. - 543 с.
3. **Николаенок, М. М.** Светотехника: учебное пособие / М. М. Николаенок, Е. М. Заяц, Р. И. Кустова. - Минск : ИВЦ Минфина, 2015. - 231 с.
4. **Степанцов, В.П.** Светотехника и электротехнологии. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие / В.П. Степанцов, Р.И. Кустова, О.В. Бондарчук. - Мн. : БГАТУ, 2021. - 184 с.

Дополнительная

1. **Кустова, Р.И.** Светотехническое оборудование. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Р.И. Кустова, Д.И. Кривовязенко. - Мн. : БГАТУ, 2022. - 120 с.
2. **Кустова, Р.И.** Светотехническое оборудование. Практикум : учебнометодическое пособие / Р.И. Кустова, Д.И. Кривовязенко. - Мн. : БГАТУ, 2023. - 112 с.
3. **Степанцов, В.П.** Светотехника : учебное пособие / В.П. Степанцов, Р.И. Кустова. - Мн. : БГАТУ, 2012. - 568 с.

Нормативные

1. **ТКП 339-2022 (02230).** Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний. – Минск: Минэнерго, 2022. – 619 с.
2. **ТКП 181 – 2009** Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - Минск : Минэнерго 2014. – 332 с.
3. **ТКП 427 – 2012** Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. – Минск : Минэнерго, 2012. – 148 с.
4. **ГОСТ 2.710-81** Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
5. **ГОСТ 2.723-68** Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.
6. **ГОСТ 2.728-74** Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.

7. ГОСТ 2.755-87 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические рекомендации по изучению учебного предмета «Светотехника» и выполнению домашней контрольной работы (далее – методические рекомендации) предусматривают изучение установок для электрического освещения и облучения, установок ультрафиолетового облучения и инфракрасного обогрева животных.

Цель учебного предмета «Светотехника» – формирование теоретических знаний и практических умений по решению задач, в области электрического освещения и облучения.

Программный учебный материал настоящего учебного предмета предусматривает межпредметные связи с учебными предметами «Основы электропривода», «Технология электромонтажных работ», «Электрические машины», «Основы автоматики», «Основы электроники и микропроцессорной техники».

В ходе изучения программного учебного материала необходимо руководствоваться действующими нормативными правовыми актами, техническими нормативными правовыми актами, соблюдать единство терминологии и обозначений.

Для закрепления теоретического материала и формирования у учащихся необходимых умений настоящей учебной программой предусмотрено проведение лабораторных, практических работ и выполнение курсового проекта.

При изучении учебного предмета «Светотехника» учебным планом предусмотрено выполнение одной домашней контрольной работы. Выполнение домашней контрольной работы является важным средством самоконтроля, служит основой глубокого усвоения учебного материала, способствует подготовке к экзамену.

Настоящими методическими рекомендациями определены цели изучения каждой темы, спрогнозированы результаты их достижения в соответствии с уровнями усвоения учебного материала по учебному предмету «Светотехника».

В методических рекомендациях приведены критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся, разработанные в соответствии с Правилами проведения аттестации учащихся при освоении содержания образовательных программ среднего специального образования.

В настоящих методических рекомендациях актуализирован перечень литературы в соответствии с литературой, имеющейся в библиотеке колледжа.

В результате изучения учебного предмета «Светотехника» учащиеся должны:

знать:

общие требования, предъявляемые к определению норм освещенности помещения и рабочих мест;

область применения и условия эксплуатации светотехнической аппаратуры;

устройство и принцип действия источников освещения;

классификацию и основы теории светотехники;

применение источников освещения, ультрафиолетового и инфракрасного излучения в технологических процессах по производству сельскохозяйственной продукции;

устройство и назначение светильников, источников инфракрасного и ультрафиолетового излучения;

способы включения в цепь источников освещения, инфракрасного и ультрафиолетового излучения и аппаратов, регулирующих их работу;

условия выбора аппаратов защиты электрической сети освещения;

способы повышения светоотдачи и коэффициента освещенности;

параметры, технические характеристики светотехнической аппаратуры;

схемы включения газоразрядных ламп и пускорегулирующей аппаратуры;

нормы освещенности, виды и системы освещения;

методы расчета электрического освещения;

условия выбора и расчет сечения проводов и кабелей осветительной сети;

способы рационального использования электрической энергии, повышения коэффициента мощности в сетях электрического освещения;

уметь:

правильно выбирать источники света и светильники для освещения производственных помещений и административно-бытовых зданий;

выполнять расчет электрического освещения помещений;

производить подключение светильников к различным системам пускорегулирующих аппаратов;

выполнять электрическую проводку сети освещения;

подбирать зарубежные аналоги источников света;

проводить ремонт светильников и осветительных приборов.

В целях контроля усвоения программного учебного материала предусмотрено проведение экзамена.

Методические рекомендации учреждения образования утверждаются заместителем директора колледжа по учебной работе.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел, тема	Количество учебных часов						Время на самостоятельную работу учащихся (часов)
	всего		в том числе				
	для дневной формы получения образования	для заочной формы получения образования	на установочные занятия	на обзорные занятия	на лабораторные, практические занятия	На курсовое проектирование	
	-	-	2	-	-	-	-
Введение	2	2	-	2	-	-	-
Раздел I. Электрические источники оптического излучения	42	10	-	6	4	-	32
Тема 1.1. Электрические источники оптического излучения	16	2	-	2	-	-	14
Тема 1.2. Установки искусственного освещения	6	-	-	-	-	-	6
Тема 1.3. Расчет осветительных установок	12	6	-	2	4	-	6
Тема 1.4. Осветительные сети	7	1	-	1	-	-	6
Обязательная контрольная работа	1	1	-	1	-	-	-
Раздел II. Облучательные производственные установки	18	-	-	-	-	-	18
Тема 2.1. Установки для облучения растений в условиях защищённого грунта	4	-	-	-	-	-	4
Тема 2.2. Установки ультрафиолетового излучения	4	-	-	-	-	-	4
Тема 2.3. Установки инфракрасного излучения	4	-	-	-	-	-	4
Тема 2.4. Управление освещением. Автоматизация управления осветительными установками	6	-	-	-	-	-	6
Курсовое проектирование	20	20	-	-	-	20	-
Итого	82	32	2	8	4	20	50

ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Введение		
Ознакомить с целями и задачами учебного предмета «Светотехника», связью с иными учебными предметами, значением в формировании профессиональных компетенций специалиста.	Цели и задачи учебного предмета «Светотехника», связь с иными учебными предметами, значение в формировании профессиональных компетенций специалиста.	Называет цели и задачи учебного предмета «Светотехника», высказывает общее суждение о связи с иными учебными предметами, значении в формировании профессиональных компетенций
РАЗДЕЛ I. Электрические источники оптического излучения		
Тема 1.1. Электрические источники оптического излучения		
Сформировать знания об источниках оптического излучения, их классификации и параметрах. Сформировать знания о лампах накаливания общего и специального назначения. Сформировать знания о классификации газоразрядных источников излучения. Сформировать знания о газоразрядных лампах низкого, высокого и сверхвысокого давления. Сформировать понятие о пускорегулирующей аппаратуре для включения в сеть. Сформировать знания о специальных газоразрядных источниках низкого и высокого давления. Сформировать знания о светодиодных источниках оптического излучения, особенностях включения их в сеть	Источники оптического излучения, их классификация и параметры. Источники теплового излучения. Лампы накаливания общего назначения: устройство, обозначение, характеристики. Галогенные лампы накаливания специального назначения: устройство, принцип действия, обозначение, характеристики, область применения. Источники инфракрасного излучения, их конструктивное отличие от ламп видимого излучения: обозначение, характеристики, область применения. Классификация газоразрядных источников излучения. Газоразрядные лампы низкого давления видимого излучения: устройство, обозначение, характеристики. Пускорегулирующая аппаратура для включения в сеть. Газоразрядные лампы высокого и сверхвысокого давления: устройство, обозначение, характеристики. Специальные газоразрядные источники низкого и высокого давления – бактерицидные, витальные и фотосинтетические лампы: устройство, обозначение, характеристики, область применения. Светодиодные источники оптического излучения: устройство, обозначение, характеристики, способы включения в сеть	Описывает источники оптического излучения, их классификацию и параметры. Излагает знания о лампах накаливания общего и специального назначения. Излагает знания о классификации газоразрядных источников излучения. Излагает знания о газоразрядных лампах низкого, высокого и сверхвысокого давления. Излагает понятие о пускорегулирующей аппаратуре для включения в сеть. Излагает знания о специальных газоразрядных источниках низкого и высокого давления. Излагает знания о классификации светодиодных источников оптического излучения, особенностях включения их в сеть

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
<i>Лабораторная работа № 1</i> Исследование работы схем с источниками теплового излучения		
<i>Лабораторная работа № 2</i> Сборка и исследование схем с газоразрядными источниками оптического излучения, определение светотехнических характеристик люминесцентных ламп		
Тема 1.2. Установки искусственного освещения		
Сформировать знания о световых приборах и их классификации. Сформировать знания о светильниках, прожекторах, комплектных осветительных устройствах и их характеристиках	Световые приборы и их классификация. Светильники: устройство, номенклатура, характеристики, область применения. Прожекторы: устройство, номенклатура, характеристики, область применения. Комплектные осветительные устройства: устройство, номенклатура, характеристики, область применения. Светильник на основе светодиодных источников света: устройство, характеристики, область применения	Излагает знания о световых приборах и их классификации. Излагает знания о светильниках, прожекторах, комплектных осветительных устройствах и их характеристиках
<i>Лабораторная работа № 3</i> Исследование светильников с источниками оптического излучения		
<i>Лабораторная работа № 4</i> Исследование работы схем с источниками ультрафиолетового и инфракрасного излучения и определение их светотехнических характеристик		
Тема 1.3. Расчет осветительных установок		
Сформировать знания о последовательности проектирования осветительных установок. Дать понятие о порядке расчета электрического освещения различными методами	Последовательность проектирования осветительных установок. Расчет электрического освещения методом удельной мощности. Расчет электрического освещения методом коэффициента использования светового потока. Расчет электрического освещения точечным методом	Излагает знания о последовательности проектирования осветительных установок, порядке расчета освещения различными методами
<i>Практическая работа № 1</i> Расчет осветительной установки методом удельной мощности		
<i>Практическая работа № 2</i> Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового потока		
Тема 1.4. Осветительные сети		
Сформировать понятие об осветительных электропроводках и способах их выполнения. Сформировать знания о порядке расчета осветительных электропроводок	Общие сведения об электропроводках и их классификация. Осветительные проводки, способ их выполнения. Выбор источников питания и схемы осветительной сети. Расчет сети освещения по нагреву и потере напряжения. Защита осветительных сетей	Излагает понятие об осветительных электропроводках и способах их выполнения. Излагает знания о порядке расчета осветительных электропроводок

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
<i>Практическая работа № 3</i>		
Расчет осветительной сети по нагреву и потере напряжения		
<i>Практическая работа № 4</i>		
Расчет и выбор аппаратов защиты осветительных сетей		
<i>Обязательная контрольная работа</i>		
<p>Вопросы для самоконтроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какими свойствами обладают ультрафиолетовые, видимые и инфракрасные излучения оптической области спектра электромагнитных колебаний? 2. В каких технологических процессах сельскохозяйственного производства используются видимое, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения? 3. Что означают понятия «поток излучения», «сила излучения», «облученность» и «лучистая экспозиция»? В каких единицах их измеряют? 4. Какие существуют системы эффективных величин и на основании спектральной чувствительности каких приемников они построены? 5. Что такое «световой поток», «сила света» и «освещенность»? Напишите формулы зависимости между силой света и освещенностью. 6. Какие основные величины витальной, бактерицидной и фотосинтетической систем и в каких единицах их измеряют? 7. Чем отличаются лампы накаливания типов В, Г, Б и БК? 8. Расскажите об электрических, светотехнических и эксплуатационных характеристиках ламп накаливания. Как влияет отклонение напряжения на срок службы ламп? 9. Как устроена люминесцентная лампа низкого давления? 10. Чем конструктивно отличаются лампы высокого давления ДРЛ, ДРВ, ДРИ и ДНаТ? 11. Как работает схема импульсного зажигания люминесцентных ламп с предварительным подогревом электродов и использованием стартера тлеющего разряда? 12. Схемы включения в сеть газоразрядных источников высокого давления. 13. Каковы особенности устройства источников ультрафиолетового излучения ЛЭ, ДРТ и ДБ? 14. Каковы особенности устройства инфракрасных ламп накаливания, в том числе галогенных? 15. Как устроен светодиод? Схемы включения в сеть светодиодов? Каковы особенности устройства светодиодных ламп? 16. Как классифицируются светильники по характеру светораспределения и способу защиты от окружающей среды? 17. Как расшифровать условное обозначение светильников? 18. Как определить необходимое число светильников в помещении? 19. Какие виды и системы освещения вы знаете? 20. Для чего учитывают коэффициент запаса при светотехническом расчете и от каких параметров он зависит? 21. В каких случаях применяют точечный метод расчета осветительных установок, метод коэффициента использования светового потока и метод удельной мощности? 22. Каков принцип расчета освещенности методом коэффициента использования светового потока? 23. Каковы преимущества и недостатки расчета освещения методом удельной мощности? 24. Перечислите последовательность выполнения операций при расчете электрической сети осветительных установок. 25. Как производится выбор напряжения питания электрической сети? 26. Перечислите схемы выполнения питающих сетей осветительных установок и объясните их рациональное применение. 27. Как определяют требуемое количество групповых осветительных щитков? 28. Как определить требуемое количество групп в групповом осветительном щитке? 		

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
		<p>29. По каким параметрам выбирают групповой осветительный щиток?</p> <p>30. Как определяют место установки группового осветительного щитка?</p> <p>31. Как производят выбор марок проводов и кабелей и способов их прокладки для осветительной сети?</p> <p>32. Какую цель ставят при расчете электрических сетей осветительных установок?</p> <p>33. По каким условиям производят расчет и проверки сечения проводников электрической сети осветительных установок?</p> <p>34. Перечислите последовательность выполнения операций при расчете электрической сети осветительных установок.</p> <p>35. Как определить расчетную и установленную мощность токоприемников электрической сети осветительных установок?</p> <p>36. Напишите формулу для расчета сечения провода участка электрической сети с одинаковым количеством проводов и поясните физический смысл входящих в нее величин.</p> <p>37. Напишите формулу для расчета сечения проводов участков разветвленной электрической сети с различным количеством проводов и поясните физический смысл входящих в нее величин.</p> <p>38. Как находят коэффициенты α и C, входящие в расчетные формулы, и от чего они зависят?</p> <p>39. Как определить значение допустимых потерь напряжения в электрической сети осветительных установок?</p> <p>40. Поясните общую методику расчета сечения проводников электрической сети по условию минимума затрат проводникового материала.</p> <p>41. Как проверить сечение проводников электрической сети на выполнение требований механической прочности?</p> <p>42. Как проверить сечение проводников электрической сети на выполнение требований допустимого нагрева?</p> <p>43. Напишите формулы для определения расчетного тока однофазного, двухфазного и трехфазного участков электрической сети.</p> <p>44. Какие аппараты используются для защиты электрических сетей от коротких замыканий?</p> <p>45. По каким параметрам определяют ток уставки элементов аппаратов?</p> <p>46. Какие электрические сети осветительных установок защищают от перегрузок?</p> <p>47. Поясните, как и для чего осуществляется проверка сечения проводников электрической сети на соответствие току вставки защитного аппарата.</p> <p>Литература: [1] с. 5-155; [2] с. 3-146.</p>

РАЗДЕЛ II. Облучательные производственные установки

Тема 2.1. Установки для облучения растений в условиях защищённого грунта

Сформировать представление о фотосинтезе.	Фотосинтез.	Требования, предъявляемые к тепличным облучательным установкам.	Высказывает общее суждение о фотосинтезе.
Сформировать знания об облучательных установках и требованиях, предъявляемых к ним.	Облучатели и установки с точечными и линейными излучателями для защищенного грунта.	Расчет установок для облучения растений в условиях защищенного грунта	Излагает знания об облучательных установках и требованиях, предъявляемых к ним.
Сформировать знания о методике расчета установок для облучения растений в условиях защищенного грунта			Излагает знания о методике расчета установок для облучения растений в условиях защищенного грунта

Практическая работа № 5

Расчет установок для облучения растений в условиях защищенного грунта

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Тема 2.2. Установки ультрафиолетового излучения		
Сформировать представление о сфере использования ультрафиолетового излучения в сельскохозяйственном производстве. Сформировать знания об облучателях и установках ультрафиолетового облучения животных и птицы. Сформировать знания о методике расчета установок для облучения животных и птицы	Сфера использования ультрафиолетового излучения в сельскохозяйственном производстве. Облучатели и установки ультрафиолетового облучения животных и птицы: конструкции, характеристики. Стационарные и подвижные установки ультрафиолетового облучения животных и птицы, их расчет	Высказывает общее суждение о сфере использования ультрафиолетового излучения в сельскохозяйственном производстве. Излагает знания об облучателях и установках ультрафиолетового облучения животных и птицы. Излагает знания о методике расчета установок для облучения животных и птицы
<i>Практическая работа № 6</i>		
Расчет установок ультрафиолетового облучения животных и птицы		
Тема 2.3. Установки инфракрасного излучения		
Сформировать представление о сфере использования инфракрасного излучения в сельскохозяйственном производстве. Сформировать знания об облучателях и установках инфракрасного обогрева животных и птицы. Сформировать знания о комбинированных инфракрасных и ультрафиолетовых облучательных установках. Сформировать знания о методике расчета установок для облучения животных	Сфера использования инфракрасного излучения в сельскохозяйственном производстве. Облучатели и установки инфракрасного обогрева животных и птицы: конструкции, характеристики. Комбинированные инфракрасные и ультрафиолетовые облучательные установки, их конструкции. Стационарные и подвижные установки для облучения животных, их расчет	Высказывает общее суждение о сфере использования инфракрасного излучения в сельскохозяйственном производстве. Излагает знания об облучателях и установках инфракрасного обогрева животных и птицы. Излагает знания о комбинированных инфракрасных и ультрафиолетовых облучательных установках. Излагает знания о методике расчета установок для облучения животных
<i>Лабораторная работа № 5</i>		
Исследование работы установки с источниками инфракрасного облучения птицы		
Тема 2.4. Управление освещением. Автоматизация управления осветительными установками		
Сформировать знания о принципах автоматизации осветительных установок. Сформировать представление об	Автоматизация управления осветительными установками. Принципы регулирования освещенности. Устройства автоматического	Излагает знания о принципах автоматизации осветительных установок. Высказывает общее суждение об устройствах

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
устройствах автоматического управления освещением	управления освещением	автоматического управления освещением
<i>Лабораторная работа № 6</i>		
Исследование способов и устройств автоматического управления светотехническими установками		
<p>Вопросы для самоконтроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поясните, с какой целью искусственно облучают растения в условиях защищенного грунта. 2. Какие источники оптического излучения применяют для облучения растений в теплицах? 3. Какие вы знаете тепличные облучатели? 4. Опишите, в какой последовательности ведут расчет установок искусственного облучения растений с точечными круглосимметричными излучателями 5. Опишите устройство, принцип работы, достоинства, недостатки, область применения ламп ДРЛФ 400. 6. Назовите причины снижения значений токов в ветвях и повышение значения общего тока параллельно включенных ОТ 400Е и ОТ 400И в пусковом периоде. 7. Изложите основные положения методики расчёта облучательной установки. 9. Поясните, какими особенностями обладает ИК нагрев. 10. Какими преимуществами обладает инфракрасный обогрев молодняка животных и птицы? 11. Опишите устройство темных и светлых ламп-термоизлучателей. 12. Перечислите методы расчета установок для УФ облучения животных. 13. Поясните, по какому принципу осуществляется автоматизация установок УФ облучения. 14. Поясните, в чем заключается действие УФ излучения. 15. Чем объясняется обеззараживающее действие ультрафиолетового излучения? Какие источники излучения используют в установках обеззараживания воды и воздуха? 16. Какие вы знаете облучатели и установки для инфракрасного обогрева молодняка животных и птицы? Опишите их конструкцию. 17. Каким методом рассчитывают облучатели и установки инфракрасного обогрева? <p>Литература: [1] с. 155-280; [2] с. 147-266.</p>		
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ		

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа по учебному заданию состоит из двух вопросов и двух задач. Распределение контрольных вопросов по вариантам приведено в таблице № 1. Номера задач соответствуют заданным вариантам.

Таблица 1. Распределение вопросов контрольной работы по вариантам

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		9;33 1-41 2-1	10;34 1-42 2-2	11;35 1-43 2-3	12;36 1-44 2-4	13;37 1-45 2-5	14;38 1-46 2-6	15;39 1-47 2-7	16;40 1-48 2-8	17;41 1-49 2-9
1	1;28 1-1 2-11	2;29 1-2 2-12	3;30 1-3 2-13	4;31 1-4 2-14	5;32 1-5 2-15	6;33 1-6 2-16	7;34 1-7 2-17	8;35 1-8 2-18	9;36 1-9 2-19	10;37 1-10 2-20
2	11;38 1-11 2-21	12;39 1-12 2-22	13;40 1-13 2-23	14;41 1-14 2-24	15;42 1-15 2-25	16;43 1-16 2-1	17;44 1-17 2-2	18;45 1-18 2-3	19;46 1-19 2-4	20;47 1-20 2-5
3	21;48 1-21 2-6	22;49 1-22 2-7	23;50 1-23 2-8	24;51 1-24 2-9	25;52 1-25 2-10	26;53 1-26 2-11	11;27 1-27 2-12	12;28 1-28 2-13	13;29 1-29 2-14	14;30 1-30 2-15
4	15;31 1-31 2-16	16;32 1-32 2-17	17;33 1-33 2-18	18;34 1-34 2-19	19;35 1-35 2-20	20;36 1-36 2-21	21;37 1-37 2-22	22;38 1-38 2-23	23;39 1-39 2-24	24;40 1-40 2-25
5	25;41 1-41 2-1	26;42 1-42 2-2	27;43 1-43 2-3	1;44 1-44 2-4	2;45 1-45 2-5	3;46 1-46 2-6	4;47 1-47 2-7	5;48 1-48 2-8	6;49 1-49 2-9	7;50 1-50 2-10
6	8;51 1-1 2-11	9;52 1-2 2-12	10;53 1-3 2-13	11;54 1-4 2-14	12;55 1-5 2-15	13;29 1-6 2-16	14;30 1-7 2-17	15;31 1-8 2-18	16;32 1-9 2-19	17;33 1-10 2-20
7	18;34 1-11 2-21	19;35 1-12 2-22	20;36 1-13 2-23	21;37 1-14 2-24	22;38 1-15 2-25	23;39 1-16 2-1	24;40 1-17 2-2	25;41 1-18 2-3	26;42 1-19 2-4	27;43 1-20 2-5
8	28;44 1-21 2-6	29;45 1-22 2-7	30;46 1-23 2-8	31;47 1-24 2-9	32;48 1-25 2-10	33;49 1-26 2-11	34;50 1-27 2-12	35;51 1-28 2-13	36;52 1-29 2-14	37;53 1-30 2-15
9	38;54 1-31 2-16	39;55 1-32 2-17	1;25 1-33 2-18	2;26 1-34 2-19	3;27 1-35 2-20	4;28 1-36 2-21	5;29 1-37 2-22	6;30 1-38 2-23	7;31 1-39 2-24	8;32 1-40 2-25

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Объясните основные понятия светотехники: световой поток, освещенность, цветовая температура и телесный угол.
2. Поясните назначение оптического излучения. Опишите виды воздействия оптического излучения на живые организмы. Укажите, какими закономерностями они обуславливаются?
3. Приведите основные величины и единицы измерения ультрафиолетовых излучений.
4. Объясните устройство и принцип действия уфиметров и уфидозиметров.
5. Поясните устройство и принцип действия электрических ламп накаливания. Перечислите основные характеристики ламп накаливания и укажите, как они изменяются при изменениях напряжения питающей сети. Приведите марки и расшифровки ламп накаливания.
6. Поясните устройство газоразрядных источников низкого давления. Перечислите основные характеристики люминесцентных ламп. Поясните принцип преобразования электрической энергии в световое излучение в люминесцентных лампах. Приведите марки и расшифровки люминесцентных ламп.
7. Поясните назначение и устройство энергосберегающих источников. Перечислите основные характеристики ламп и укажите их преимущества по сравнению с лампами накаливания.
8. Объясните, почему люминесцентные лампы включаются в сеть с помощью пускорегулирующих аппаратов (ПРА). Какие ПРА выпускает промышленность? Приведите систему их обозначений.
9. Изобразите схему включения люминесцентных ламп с помощью аппаратов 1УБИ 2УБИ. Объясните назначение стартера, дросселя, конденсаторов. Опишите процессы изменения в лампе при зажигании и работе ламп.
10. Изобразите схему бесстартерного включения люминесцентной лампы с помощью накального трансформатора. Объясните процесс зажигания лампы.
11. Опишите устройство, принцип работы светодиодных источников света. Укажите их достоинства и недостатки.
12. Опишите электронные пускорегулирующие аппараты. Опишите их устройство и принцип работы.
13. Назовите виды систем искусственного освещения. Объясните требования к размещению светильников рабочего и дежурного освещения.
14. Поясните назначение и устройство лампы ДРЛ. Приведите схему включения лампы. Поясните назначение элементов схемы.
15. Поясните назначение и устройство лампы ДРТ. Приведите схему включения лампы. Поясните назначение элементов схемы и процесс зажигания лампы.
16. Опишите устройство и объясните принцип действия газоразрядных источников ультрафиолетового излучения. Укажите их основные характеристики и область применения.
17. Дайте определение понятия осветительных приборов. Поясните классификацию светильников по характеру светораспределения. Приведите и расшифруйте марки светильников для ламп накаливания и люминесцентных ламп.

18. Опишите устройство и объясните принцип действия источников инфракрасного излучения. Укажите их основные характеристики и область применения. Приведите и расшифруйте марки ламп ИК излучения.
19. Опишите порядок проектирования осветительных установок. Поясните общие принципы выбора системы освещения, источников света, освещенности и коэффициента запаса. Как выбирается высота подвеса осветительного прибора?
20. Изложите сущность и порядок расчета электрического освещения методом коэффициента использования светового потока. Укажите область применения метода.
21. Изложите сущность и порядок расчета электрического освещения точечным методом для ламп накаливания. Укажите область применения метода.
22. Изложите сущность и порядок расчета электрического освещения методом удельной мощности. Укажите область применения метода.
23. Поясните особенности расчета осветительных установок с люминесцентными лампами. Изложите порядок расчета люминесцентного освещения методом линейных изолукс.
24. Изложите последовательность выполнения операций при расчете осветительных установок методом пространственных изолукс.
25. Изложите методику расчета стационарных установок ультрафиолетового облучения точечным методом.
26. Изложите сущность и порядок расчета прожекторного освещения горизонтальных площадей.
27. Опишите принципы автоматического управления осветительными сельскохозяйственными установками. Ответ иллюстрируйте примерами конкретного устройства.
28. Поясните назначение программного устройства типа УПУС- 2. Приведите принципиальную схему и опишите работу устройства в птичниках.
29. Поясните назначение программного устройства типа ПРУС. Приведите принципиальную схему и опишите работу устройства в птичниках. Укажите основные меры электробезопасности при его эксплуатации.
30. Опишите назначение установок для ультрафиолетового облучения сельскохозяйственных животных и птицы. Приведите марки и устройство установок. Поясните порядок расчета стационарных установок ультрафиолетового облучения.
31. Опишите устройство облучательной установки с движущимися облучателями. Приведите принципиальную схему и поясните работу схемы. Укажите экономическую эффективность УФ облучения животных и птицы.
32. Опишите особенности инфракрасного нагрева (ИК). Приведите марки ИК нагревателей и поясните их устройство. Укажите область применения инфракрасных нагревателей в сельскохозяйственном производстве.
33. Раскройте сущность лучистого обогрева животных и птицы. Перечислите марки установок для лучистого обогрева. Опишите основные элементы конструкции облучателей.
34. Поясните назначение автоматизированной установки типа ЛУЧ. Приведите принципиальную схему и опишите работу устройства в птичниках.

35. Опишите устройство и принцип работы облучательной установки типа ИКУФ-1.
36. Поясните назначение и устройство лампы ДНаТ. Приведите схему включения лампы. Поясните назначение элементов схемы.
37. Поясните назначение и устройство лампы ДРИ. Приведите схему включения лампы. Поясните назначение элементов схемы.
38. Поясните назначение установок для облучения растений. Приведите марки облучателей с линейными излучателями. Изложите сущность и порядок расчета облучательных установок в теплицах с линейными источниками излучения.
39. Поясните назначение установок для облучения растений. Приведите марки облучателей с точечными излучателями. Изложите сущность и порядок расчета облучательных установок в теплицах с точечными источниками излучения.
40. Опишите классификацию освещения по назначению. Приведите примеры систем и видов освещения, применяемых в животноводческих помещениях.
41. Опишите методику определения расположения осветительных приборов системы общего освещения.
42. Изложите какие требования учитывают при выборе светильников для осветительной установки?
43. Опишите порядок проектирования электрических сетей. Приведите методику расчета сечения проводов и кабелей осветительных установок.
44. Опишите виды воздействия оптического излучения на живые организмы и укажите, какими закономерностями они обуславливаются.
45. Опишите категории помещений по условиям окружающей среды. Приведите примеры.
46. Изобразите вольтамперную характеристику газоразрядного промежутка люминесцентной лампы и объясните, как можно определить значение балластного сопротивления.
47. Поясните, что означают понятия «поток излучения», «сила излучения», «облученность» и «лучистая экспозиция»? В каких единицах их измеряют?
48. Изложите сущность и порядок расчета облучательных установок в теплицах с точечными источниками излучения,
49. Изложите сущность и порядок расчета облучательных установок в теплицах с линейными источниками излучения
50. Изложите сущность и порядок расчета установок для инфракрасного обогрева.
51. Перечислите схемы выполнения питающих сетей осветительных установок и объясните их рациональное применение.
52. Поясните правила выбора группового осветительного щитка. Как определить требуемое количество групп в осветительном щитке?
53. Перечислите последовательность выполнения операций при расчете электрической сети осветительных установок.
54. Поясните общую методику расчета сечения проводников электрической сети по условию минимума затрат проводникового материала.
55. Опишите методику экономического обоснования применения осветительных установок.

ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача 1.

Для вариантов 1...25 рассчитайте электрическое освещение помещения, указанного в таблице 2 методом коэффициента использования светового потока. Вычертите фрагмент плана помещения и покажите на нем размещение светильников.

Для вариантов 26...50 рассчитайте электрическое освещение помещения, указанного в таблице 2 точечным методом с использованием пространственных (линейных) изолуковсов. Вычертите фрагмент плана помещения и покажите на нем размещение светильников.

Таблица 2 - Таблица вариантов к задаче 1

Вариант		Наименование помещения	Размеры, А×В×Н м	Норма освещенности Ен, лк	Расстояние рабочей поверхности от пола, h _р , м	Рекомендуемый источник света	
1	26	Коровник	36×12×3,0	30	0	ЛН	ЛЛ
2	27	Телятник	48×9×3,0	50	0	ЛН	ЛЛ
3	28	Кормоцех	18×9×3,5	30	0,6	ЛН	ЛЛ
4	29	Склад зерна	42×18×3,2	20	0	ЛН	ЛЛ
5	30	Гараж	14×6×3,5	30	0	ЛН	ЛЛ
6	31	Насосная	14×9×3,5	75	0	ЛН	ЛЛ
7	32	Склад кормов	24×10×3,0	20	0	ЛН	ЛЛ
8	33	Мастерская	16×9×3,2	50	0,8	ЛН	ЛЛ
9	34	Птичник	30×12×3,0	50	0	ЛН	ЛЛ
10	35	Холодильная камера	9×4×3,0	30	0,8	ЛН	ЛЛ
11	36	Компрессорная	12×8×3,5	75	0,8	ЛН	ЛЛ
12	37	Инкубаторий	16×10×4	100	0	ЛН	ЛЛ
13	38	Кормоцех	18×9×3,5	150	0,8	ЛН	ЛЛ
14	39	Коровник	36×12×3,0	75	0	ЛЛ	ЛН
15	40	Телятник	48×9×3,0	100	0	ЛЛ	ЛН
16	41	Кормоцех	20×12×3,5	150	0,8	ЛЛ	ЛН
17	42	Птичник	54×12×3,2	75	0,6	ЛЛ	ЛН
18	43	Мастерская	18×10×3,5	150	0,8	ЛЛ	ЛН
19	44	Молочная	18×6×3,0	100	0,8	ЛЛ	ЛН
20	45	Инкубаторий	20×9×3,0	75	0	ЛЛ	ЛН
21	46	Электроцех	20×12×3,2	200	0,8	ЛЛ	ЛН
22	47	Диспетчерская	14×10×3,5	150	0,8	ЛЛ	ЛН
23	48	Гараж	42×18×3,0	50	0	ЛЛ	ЛН
24	49	Птичник	46×18×3	75	0	ЛЛ	ЛН
25	50	Картофелехранилище	24×10×4	75	1,0	ЛЛ	ЛН

ЛЛ – лампы люминесцентные трубчатые

ЛН – лампы накаливания

Задача 2.

Произведите расчет облучательной установки для животноводческого помещения.

Таблица 3 - Таблица вариантов задачи 2

Вариант	Вид и возраст животных, птицы	Размеры облучаемой площади	Тип облучателя
1	Телята старше 6 месяцев	12×24	ЭО-1-30М
2	Телята до 6 месяцев	6×9	ЭО-1-30М
3	Нетели	12×24	ЭО-2
4	Коровы	18×36	ОРК-2
5	Поросята-отъёмыши	18×72	ЭО-1-30М
6	Свиноматки	18×64	ОРК-2
7	Овцематки	12×15	ЭО-1-30М
8	Цыплята на полу	18×80	ЭО-2
9	Куры-несушки на полу	16,5×76	ЭО-1-30М
10	Телята до 6 месяцев	12×36	ЭО-1-30М
11	Тёлки и нетели	12×18	ОРК-2
12	Коровы и быки	18×54	ОРК-2
13	Поросята-отъёмыши	12×52	ОРК-2
14	Свиноматки	12×36	ЭО-1-30М
15	Молодняк свиней на откорм	18×84	ОРК-2
16	Телята старше 6 месяцев	12×24	ЭО-1-30М
17	Телята до 6 месяцев	6×12	ЭО-1-30М
18	Тёлки и нетели	12×24	ЭО-2
19	Быки	18×36	ОРК-2
20	Поросята-отъёмыши	18×72	ЭО-1-30М
21	Кряки	10×14	ОРК-2
22	Овцематки	12×25	ЭО-1-30М
23	Цыплята на полу	16×75	ЭО-2
24	Куры-несушки на полу	18×72	ЭО-1-30М
25	Телята до 6 месяцев	12×24	ЭО-1-30М

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

Отметка в баллах	Показатели оценки по учебным предметам
1 (один)	Отказ от ответа. Не различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (основных терминов «облучатели», «прожекторы»); осуществление соответствующих практических действий при выборе выбора светильников
2 (два)	Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (фрагментарный пересказ и перечисление источников освещения, описывает устройство, принцип работы аппаратуры управления и защиты облучателей); осуществление умственных и практических действий по образцу (расчет и выбор источников теплового облучения)
3 (три)	Воспроизведение большей части программного учебного материала (описывает с элементами объяснения устройство, принцип работы аппаратуры управления и защиты источников теплового облучения, раскрывает особенности работы облучения в птичниках); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (расчет и выбор источников теплового облучения наличие единичных существенных ошибок
4 (четыре)	Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала (описание с объяснением устройства, принцип работы аппаратуры управления и защиты источников теплового облучения, раскрывает особенности работы облучательных установок); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (рассчитывает и выбирает облучатели); наличие несущественных ошибок
5 (пять)	Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение выбора светильников, устройство, принцип работы аппаратуры управления и защиты источников теплового облучения, раскрывает особенности работы светильников); выполнение заданий по образцу на основе предписаний (выполняет расчет и выбор облучателей); наличие несущественных ошибок
6 (шесть)	Полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение выбора светильников, устройство, принцип работы аппаратуры управления и защиты источников теплового обучения, раскрывает особенности работы облучательных установок в птичниках; излагает порядок расчета количества светильников, выбирает светильники для различных методов расчета, аппараты управления и защиты, рассчитывает силовые электропроводки, выбирает распределительные устройства; составляет и испытывает схемы управления освещением; определяет мощность и выбирает светильники, собирает схему, снимает показания и исследует, пусковую и защитную аппаратуру); недостаточно самостоятельное

Отметка в баллах	Показатели оценки по учебным предметам
	выполнение заданий по расчету и выбору электроприводов; наличие единичных несущественных ошибок
7 (семь)	Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение выбора светильников, устройство, принцип работы аппаратуры управления и защиты источников теплового обучения, раскрывает особенности работы облучательных установок в птичниках; излагает порядок расчета количества светильников, выбирает светильники для различных методов расчета, аппараты управления и защиты, рассчитывает силовые электропроводки, выбирает распределительные устройства; составляет и испытывает схемы управления освещением; определяет мощность и выбирает светильники, собирает схему, снимает показания и исследует, пусковую и защитную аппаратуру); самостоятельное выполнение заданий по расчету и выбору электроприводов; наличие единичных несущественных ошибок
8 (восемь)	Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (выбор светильников, описывает устройство, принцип работы аппаратуры управления и защиты источников теплового обучения, раскрывает особенности работы облучательных установок в птичниках; излагает порядок расчета количества светильников, выбирает светильники для различных методов расчета, аппараты управления и защиты, рассчитывает силовые электропроводки, выбирает распределительные устройства; составляет и испытывает схемы управления освещением; определяет мощность и выбирает светильники, собирает схему, снимает показания и исследует, пусковую и защитную аппаратуру). Самостоятельное выполнение заданий по расчету и выбору электроприводов; оперирование программным материалом в частично измененной ситуации; наличие единичных несущественных ошибок
9 (девять)	Полное, прочное, глубокое системное знание программного учебного материала, свободное оперирование программным материалом в частично измененной ситуации (разбор производственных ситуаций, называет основы теории облучения; статические и динамические характеристики элементов и систем аппаратуры защиты; основные звенья систем автоматического управления непрерывного и дискретного действия; излагает принципы построения структурных схем систем автоматического управления освещением и технологическими процессами; основные элементы, типовые звенья и структурные схемы замкнутых и разомкнутых систем управления освещением; основные показатели надежности систем автоматического управления и пути их повышения; взаимосвязи автоматических систем управления и систем ультрафиолетового облучения), самостоятельный выбор способов их разрешения (использует технические средства электропривода и дает

Отметка в баллах	Показатели оценки по учебным предметам
	оценку их надежности; читает схемы автоматических систем; выполняет расчет параметров и проводит выбор средств аппаратуры защиты и управления, аппаратов управления и защиты электроприводов)
10 (десять)	Свободное оперирование программным учебным материалом; применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельные действия по описанию, объяснению облучательных установок, устройства, принцип работы аппаратуры управления и защиты облучателей, раскрывает особенности работы облучателей, излагает порядок расчета мощности освещения, освещения различными методами, выбирает светильники для различных методов расчета, аппараты управления и защиты, выбирает распределительные устройства; составляет и испытывает схемы управления облучателями; определяет мощность и выбирает облучатели для птичников); предложение новых подходов к организации процессов, наличие элементов творческого характера при выполнении заданий

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Работа зачтена при условии, что она сделана в полном объёме, в соответствии с заданием. Практические задания решены верно, ход решения пояснён. Работа аккуратно оформлена, приведён список использованных источников. Работа может быть зачтена, если она содержит единичные несущественные ошибки:

- ~ описки и неточности, не искажающие суть ответа, отсутствие выводов по заданиям;
- ~ арифметические ошибки в решении задачи, не приводящие к неверному результату;
- ~ неверно употребляются научные термины, единицы измерения.

Работа не может быть зачтена если:

- ~ выполнено менее 75%;
- ~ не раскрыто содержание заданий;
- ~ для решения задачи неправильно выбрана формула и допущены грубые ошибки в расчётах;
- ~ не приведены схемы электрических цепей;
- ~ не построены потенциальная, векторные или топографическая диаграммы;
- ~ отсутствует решение хотя бы одной задачи.

Контрольная работа, выполненная небрежно, неразборчивым почерком, а также не по заданному варианту, рецензированию не подлежит и возвращается учащемуся с указанием причин возврата.

ОФОРМЛЕНИЕ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Домашняя контрольная работа проводится с целью текущего контроля за самостоятельной деятельностью учащихся заочной формы обучения и её координации в межсессионный период. Контрольная работа выполняется самостоятельно после изучения материала учебного предмета. Вариант контрольных работ состоит из практических заданий. Номера заданий определяются по двум последним цифрам шифра.

Домашняя контрольная работа выполняется рукописным способом, разборчивым почерком в объеме 12-18 листов ученической тетради синими чернилами, через строчку.

Условие задач контрольной работы следует переписывать полностью с указанием номеров. В тексте можно использовать только общепринятые сокращения слов. Текстовая часть контрольной работы может быть снабжена графиками, рисунками, схемами, эскизами, диаграммами, выполненными чётко и аккуратно (допускается ксерокопия). Каждая следующая задача пишется с новой страницы.

В конце контрольной работы приводится список использованных источников, согласно положению о стандарте организации УО «Жировичский государственный аграрно-технический колледж». Если в работе используются выписки из правовых источников или другой литературы, то их заключают в кавычки, а рядом, в скобках, указывают номер источника в списке использованных источников и страницу.

Выполненная домашняя контрольная работа датируется и подписывается учащимся, оформляется титульный лист (Приложение 1).

Выполненная в соответствии с заданием домашняя контрольная работа, высылается в учреждение образования, обеспечивающее получение среднего специального образования, на рецензирование в сроки, установленные учебным графиком. По результатам выполненной домашней контрольной работы пишется рецензия преподавателя.

В случае возникновения затруднений, связанных с изучением предмета и выполнения контрольной работы, учащиеся могут обращаться за устной консультацией в учреждение образования.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методика расчета задачи 1.

При разработке светотехнической части проекта осветительной установки следует придерживаться следующей последовательности рассмотрения основных вопросов:

- выбор источников света;
- выбор нормируемой освещенности и коэффициента запаса;
- выбор системы и вида освещения;
- выбор осветительных приборов (типа светильников);
- размещение светильников в освещаемом пространстве;
- светотехнический расчет осветительной установки (определение мощности источников света для точечных излучателей или определение количества светильников для линейных излучателей).

Метод коэффициента использования светового потока осветительной установки применяют при расчете общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей в помещениях при отсутствии крупных затеняющих предметов.

Порядок расчета методом коэффициента использования светового потока:

- проверяют применимость метода;
- определяют коэффициенты отражения потолка $\rho_{п}$, стен $\rho_{с}$, рабочей поверхности $\rho_{р.п.}$;
- определяют индекс помещения i ;
- определяют коэффициент использования светового потока;
- определяют количество светильников в освещаемом помещении N_{Σ} , число светильников в ряду;
- определяют расстояние разрыва между светильниками в ряду.

1. Производим выбор типа источника оптического излучения.

Выбор источника света определяется показателями экономической целесообразности и эффективности. Учитывая более высокую световую отдачу газоразрядных источников и сравнительно больший срок службы, Строительные нормы и правила (СНиП "Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования") и "Отраслевые нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений" рекомендуют применять эти источники для общего освещения всех производственных помещений, и только в случаях невозможности или технико-экономической нецелесообразности применения ГЛНД или Г ЛВД, а также для обеспечения архитектурно-художественных требований, допускается использовать лампы накаливания.

2. Производим выбор системы и вида освещения.

СНиП различают две системы освещения: общего и комбинированного освещения.

Виды искусственного освещения: рабочее (применяется для создания безопасных и комфортных условий на рабочем месте), аварийное (применяется тогда, когда отключение рабочего освещения вызывает нарушение нормального хода технологического процесса и может привести к аварии), эвакуационное

(применяют для помещений, в местах с опасностью травматизма при необходимости срочного выхода людей из зоны аварии, при отказе рабочего освещения), охранное (предусматривается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время), дежурное (применяется в основных животноводческих помещениях для наблюдения в ночное время за животными, принимается в размере 10-15% от рабочего).

3. Выбираем нормируемую освещённость:

Нормируемая освещённость (E_n) выбирается из отраслевых норм освещения производственных, административных, общественных и бытовых помещений (из исходных данных), в зависимости от типа помещения и вида источника излучения.

4. Производим выбор типа осветительного прибора.

Осветительный прибор выбирают с учётом принятого источника излучения, требуемого класса светораспределения, типовой кривой силы света, условий окружающей среды из приложения, таблица 4.

5. Производим определение расчётной высоты подвеса светильника над рабочей поверхностью: м

$$H_p = H - h_{св} - h_p, \text{ м}$$

где H - высота помещения, м;

$h_{св}$ - высота подвеса светильника, м;

h_p - высота рабочей поверхности, м.

6. Производим выбор из таблицы 1 светотехнически наивыгоднейшее расстояние между светильниками (λ_c) в зависимости от типовой кривой силы света:

Таблица 4 - Светотехнически наивыгоднейшее расстояние

Типовая кривая силы света	λ_c
Концентрированная	0,4-0,7
Глубокая	0,8-1,2
Косинусная	1,2-1,6
Равномерная	1,8-2,6
Полуширокая	1,4-2,0

Примечание: Рекомендуется принимать λ_c ближе к нижней границе для создания большей равномерности освещения.

7. Производим определение расстояния между светильниками в ряду и между рядами светильников, м:

$$L_A = L_B = L_{AB} = \lambda_c \cdot H_p, \text{ м}$$

8. Производим определение расстояния от осветительного прибора до стены, м:

$$l_a = l_b = l_{ab} = (0,3...0,5) \cdot L_{AB}$$

Величину 0,33 следует применять, если рабочая зона, на которой нормируется освещённость, расположена около стены. Иначе следует принимать 0,5.

9. Производим определение количества рядов светильников в помещении, ряд.:

$$n = \frac{B - 2 \cdot l_{ab}}{L_{AB}} + 1,$$

где B - ширина помещения, м

10. Определяем индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p \cdot (A + B)}$$

11. Из таблиц (приложение, таблица 5), в зависимости от вида светильника, коэффициентов отражения стен $\rho_{ст}$, потолка $\rho_{пот}$, и рабочей поверхности ρ_p по индексу помещения определяем значение коэффициента использования светового потока (u), %.

12. Определяем общее количество ламп в помещении, шт:

$$N_{\Sigma} = \frac{E_n \cdot k_3 \cdot S \cdot Z}{n_c \cdot \Phi_{лн} \cdot u'}$$

где $\Phi_{лн}$ - номинальный световой поток принятой люминесцентной лампы, лм (приложения, таблица 6).

k_3 - коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока при эксплуатации источника света, вызванное старением источника и его загрязнением, принимаем k_3 для газоразрядных ламп $k_3 = 1,3$;

S - площадь освещаемого помещения, м²;

Z - коэффициент минимальной освещённости, принимаем $Z = 1,1$;

n_c - число источников света в одном светильнике, шт.

13. Определяем число светильников в ряду, шт.:

$$m = \frac{N_{\Sigma}}{n}$$

Величину (m) округляют в большую сторону до целого числа.

14. Производим определение установленной мощности осветительной установки, кВт

$$P_{уст} = P_n \cdot N \cdot 10^3, \text{ кВт}$$

Вычерчиваем план помещения (фрагмент плана) в масштабе и размещаем на нем светильники.

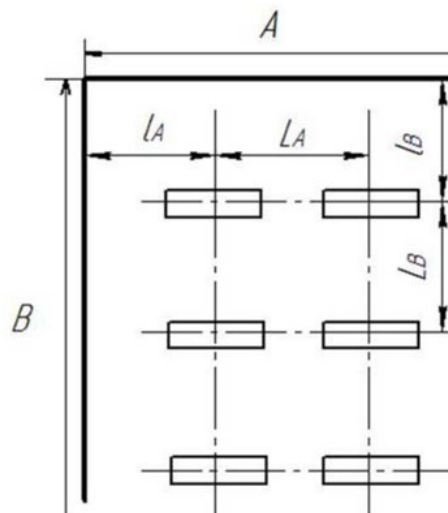


Рисунок 1 - Фрагмент план помещения при освещении газоразрядными светильниками.

Расчет освещения точечным методом с использованием пространственные изолюкс. Точечный метод расчета освещения является обязательным для расчета освещенности негоризонтальных поверхностей, общего локализованного, эвакуационного, местного и наружного освещения. Он позволяет рассчитывать световой поток источника света, светильника, ряда светильников.

Точечный метод в отличие от метода коэффициента использования позволяет определить освещенность любой точки на рабочей поверхности, как угодно расположенной в пространстве, например, горизонтально, вертикально или наклонно. Расчет освещения точечным методом выполняют тогда, когда невозможно применить метод коэффициента использования, например расчеты локализованного освещения, освещения наклонных или вертикальных поверхностей. Точечный метод также часто применяют в качестве проверочного расчета, когда необходимо оценить фактическое распределение освещенности на освещаемой поверхности.

Порядок расчета данным методом следующий:

1. На плане помещения с известным расположением светильников намечается одна контрольная точка, в которой ожидается наименьшая освещенность, например, точка А (рис. 2).

2. Определяются расстояния от контрольной точки до ближайших светильников, т. е. расстояния d_1, d_2, \dots, d_6 .

3. В зависимости от типа светильников по кривым пространственных изолюкс (Приложение 2) для каждого значения H_p и d находят условные освещенности в люксах, т.е. соответственно e_1, e_2, \dots, e_n . Значения e в большинстве случаев определяются путем интерполирования между значениями, указанными у ближайших изолюкс.

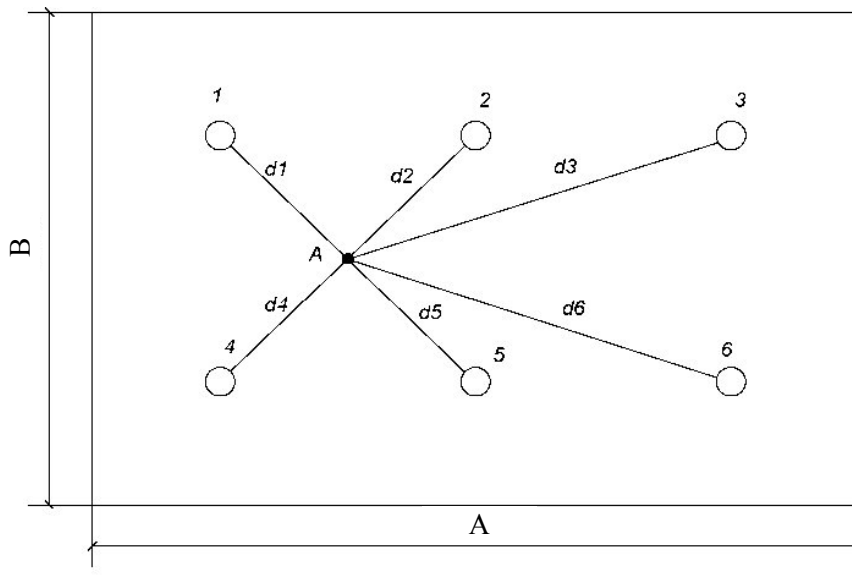


Рис. 2. Размещение контрольной точки

4. Находится общая условная освещенность контрольной точки:

$$\sum e = e_1 + e_2 + \dots + e_6.$$

5. Определяется потребный световой поток лампы в одном светильнике по формуле

$$\Phi = \frac{1000E_{\min}K_3}{\mu \Sigma e},$$

где E_{\min} - нормируемая освещенность, лк; K_3 - коэффициент запаса; μ - коэффициент, учитывающий освещенность от удаленных источников света, принимается 1,1—1,2.

6. По полученному расчетному световому потоку выбирают мощность стандартной лампы.

Если требуется определить фактическую освещенность в контрольной точке при известной мощности ламп и расположении светильников, действительная расчетная освещенность определяется по формуле

$$E_A = \frac{\Phi_L \mu \Sigma e}{1000K_3}$$

Расчет задачи 2.

Произвести расчёт стационарной установки ультрафиолетового облучения.

Расчёт выполнить методом коэффициента использования эффективного потока или точечным методом.

Вид и возраст животных, птицы	Размеры облучаемой площади	Тип облучателя
Свиноматки, молодняк на откорме	18×72	ЭО-1-30М

Решение:

1) Принимаем $\mu = 1,4$ и допустимая облучённость $E_{\text{доп}} = 250 \text{ мвит} \cdot \text{м}^2$.

2) Принимаем расчётную высоту установки облучателей $h_p = 1,8 \dots 2,0 \text{ м}$.

Принимаем $h_p = 2 \text{ м}$.

3) Определяем суточную дозу облучения $D_s = 80 \dots 90 \text{ мвит ч/м}^2$.

4) Определяем расстояние между рядами L и между облучателями в ряду:

$$L_A = L_B = \mu h_p, \quad (1)$$

$$L_A = L_B = 1,4 \times 2 = 2,8 \text{ м}.$$

5) Определяем расстояние от краёв площадки до облучателей:

$$l_A = l_B = 0,3L_A, \quad (2)$$

$$l_A = l_B = 0,3 \times 2,8 = 0,84 \text{ м}.$$

6) Определяем количество рядов облучателей:

$$N_2 = \frac{B - 2l_B}{L_B} + 1, \quad (3)$$

$$N_2 = \frac{18 - 2 \times 0,84}{2,8} + 1 = 6,83.$$

Принимаем 7 рядов.

7) Определяем количество облучателей в ряду:

$$N_1 = \frac{A - 2l_A}{L_A} + 1, \quad (4)$$

$$N_1 = \frac{72 - 2 \times 0,84}{2,8} + 1 = 26,1.$$

Принимаем 26 облучателей.

8) Определяем общее количество облучателей:

$$N = N_1 N_2, \quad (5)$$

$$N = 26 \times 7 = 182 \text{шт.}$$

Принимаем окончательно 182 облучателя и располагаем их в 7 рядов по 26 штук.

9) Действительное расстояние между рядами:

$$L_B = \frac{B - 2l_B}{N_2 - 1}, \quad (6)$$

$$L_B = \frac{18 - 2 \times 0,84}{7 - 1} = 2,72 \text{м.}$$

10) Действительное расстояние между облучателями в ряду:

$$L_A = \frac{A - 2l_A}{N_1 - 1}, \quad (7)$$

$$L_A = \frac{72 - 2 \times 0,84}{26 - 1} = 2,82 \text{м.}$$

11) Определяем индекс помещения i :

$$i = \frac{AB}{h(A+B)}, \quad (8)$$

$$i = \frac{72 \times 8}{2(72+18)} = 7,2.$$

12) По индексу помещения i и типу лампы в таблице находим коэффициент использования эффективного потока $\eta = 0,62$ и эритемный поток лампы ЛЭ-30 $\Phi_3 = 750 \text{мвит.}$

13) Определяем среднюю облучённость поверхности E_{cp} :

$$E_{cp} = \frac{\Phi_3 N k_\phi \eta}{k_s}, \quad (9)$$

где k_ϕ – коэффициент формы животного – 0,64;

k_s – коэффициент запаса 1,5...2,0.

$$E_{cp} = \frac{750 \times 82 \times 0,62 \times 0,64}{1,5 \times 296} = 27,7 \text{мвит / м}^2.$$

14) Так как $E_{cp} = 22,7 < 250 = E_{доп}$, то принимаем суточную дозу облучения 80 мэрч/м² и определяем время облучения t в течение суток:

$$t = \frac{D_0}{E_{cp}}, \quad (10)$$

$$t = \frac{80}{27,7} = 2,9 \text{ч.}$$

Принимаем длительность облучения 2 часа и 55 минут.

Учреждение образования
Жировичский государственный аграрно-технический колледж

**ДОМАШНЯЯ
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по учебному предмету**

учащегося заочной формы обучения ___ курса ___ группы

шифр _____ номера вопросов, (задач) _____

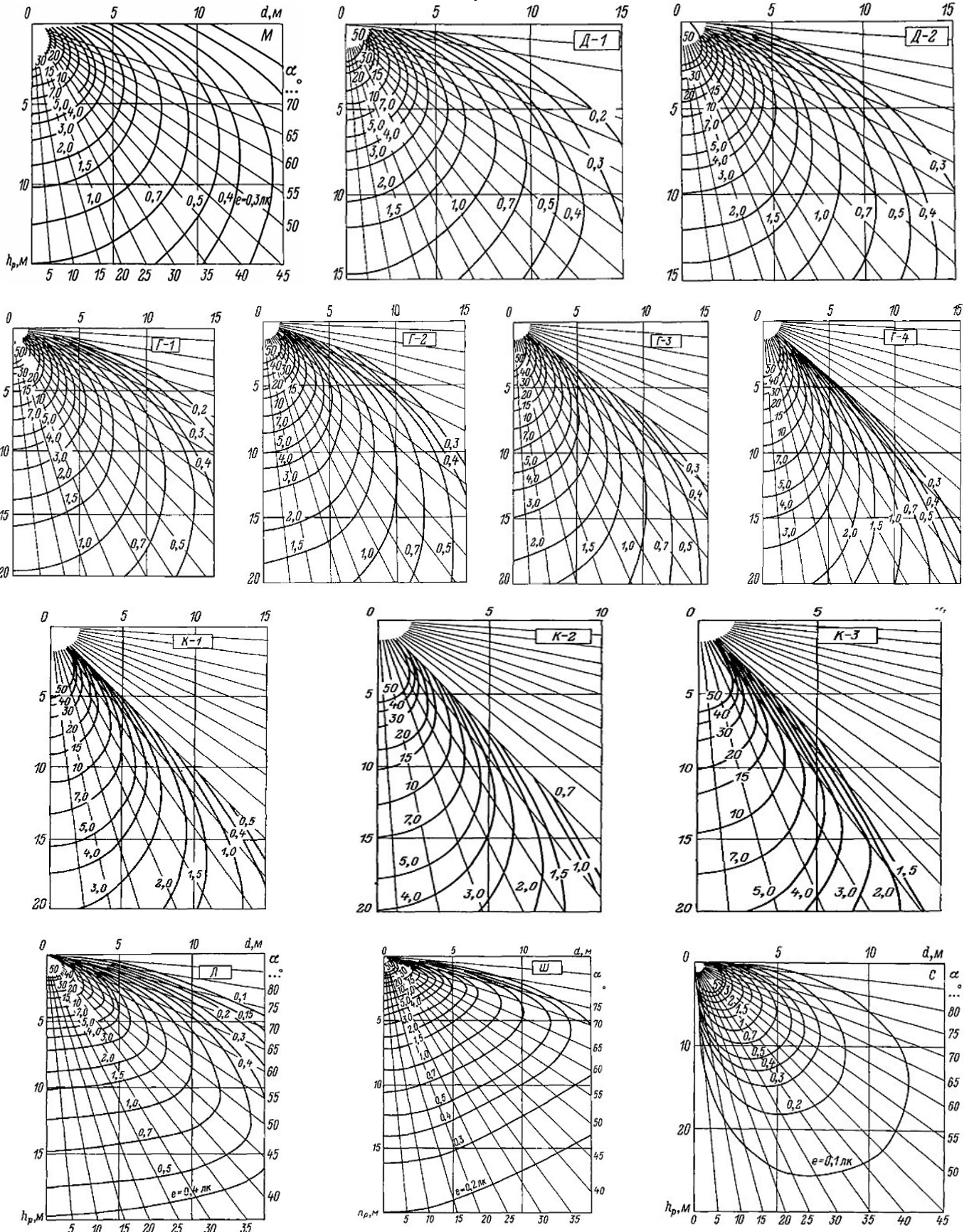
дата получения на рецензию _____

ЗАЧТЕНО, НЕЗАЧТЕНО

Дата рецензирования _____

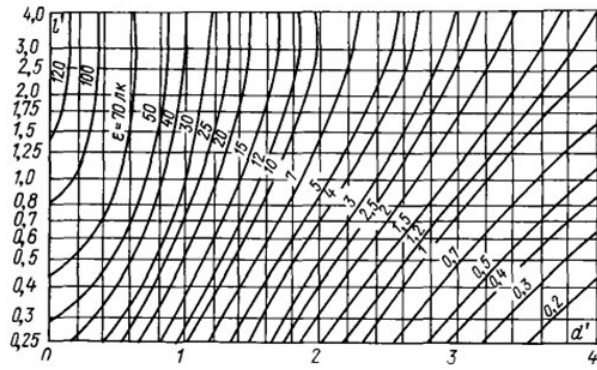
Рецензент _____
(подпись) (Ф.И.О)

Пространственные изолюксы условной горизонтальной освещенности от светильников с различными типами КСС

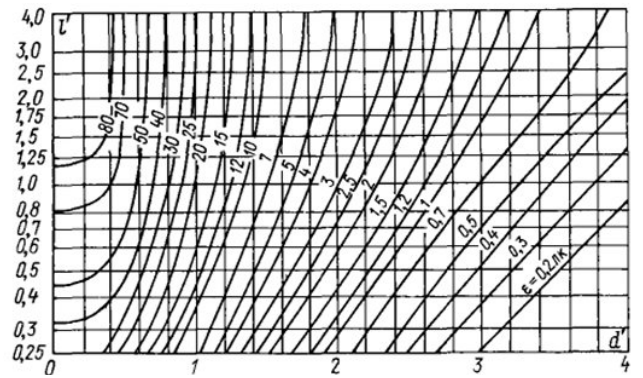


Линейные изолуксы для наиболее распространенных типов КСС

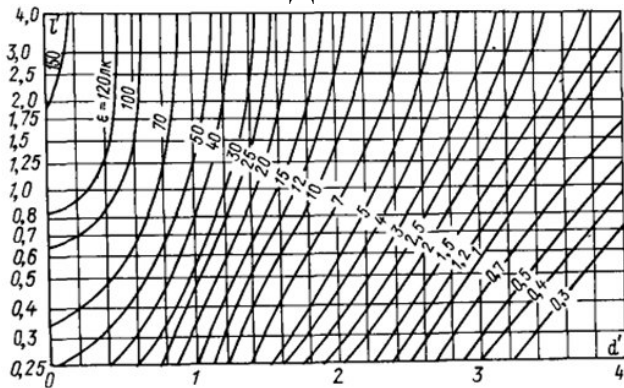
Г-1



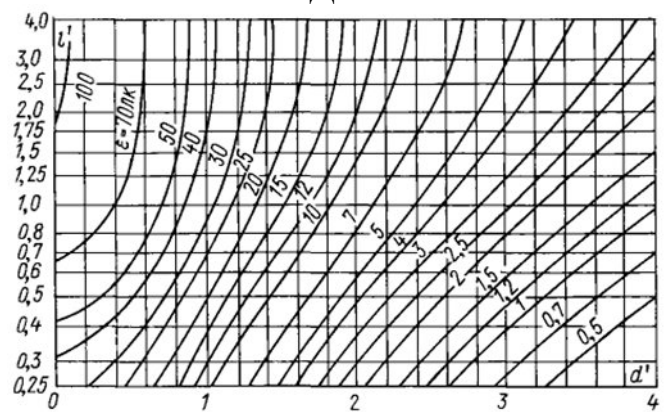
Г-2



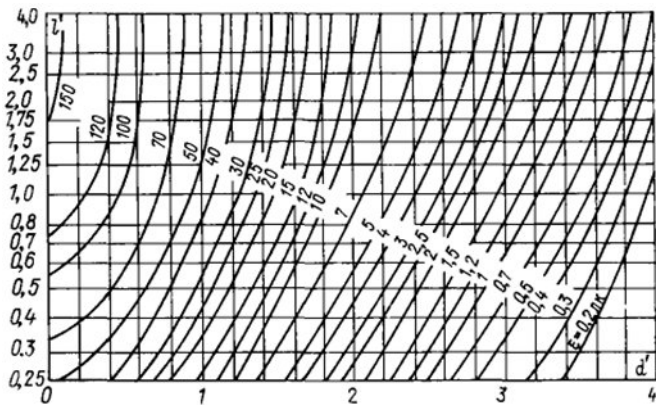
Д-1



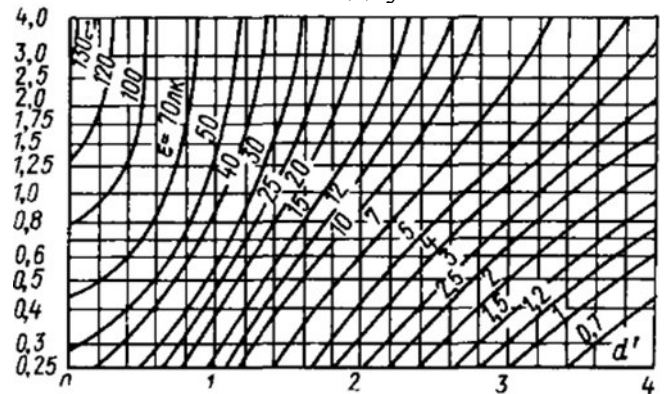
Д-2



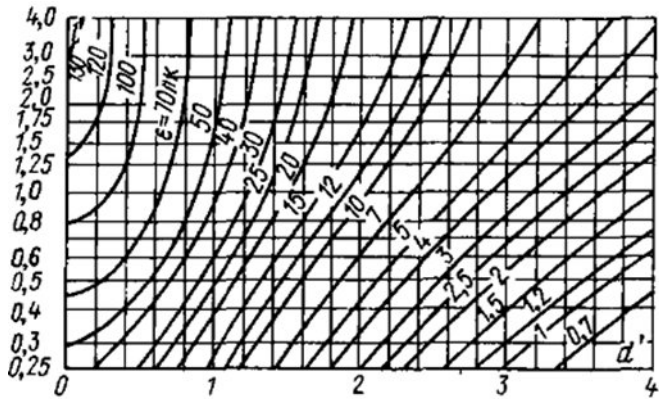
М



Светильник ПВЛМ с двумя лампами ЛБР



Светильник ПВЛМ с одной лампой ЛБР



Технические характеристики светильников

Тип светильника	Количество ламп, шт	Мощность ламп, Вт	Φ_n/Φ_c	КСС	КПД, %		Степень защиты	Способ установки	Габаритные размеры, мм		№ группы
					общий	в нижней полусфере			L,D	H	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Светильники с лампами накаливания для производственных помещений											
НСП02-100	1	100	Р	М	75	42	IP54	С,1,2	155	280	19
НСП03М-60	1	60	Р	М	75	45	IP54	С,1,2,3	100	304	19
НСП09-200	1	200	Р	М	75	45	IP51	С,1,2	240	305	19
НСП11-100	1	100	П	Д-3	67	67	IP54	С,1,2,3	305	332	16
НСП11-100	1	100	Р	М	77	47	IP51	С,1,2,3	200	362	19
НСП11-200	1	200	П	Д-3	67	67	IP54	С,1,2,3	410	362	16
НСП11-200	1	200	Р	М	77	47	IP51	С,1,2,3	230	380	19
НСП11-500	1	500	Н	Д-2	67	53	IP54	С,1,3	550	580	16
НСП11-500	1	500	Р	М	77	47	IP51	С,1,3	310	560	19
НСП17-500	1	500	П	Г-3	80	80	IP20	С,1,2,3	420	440	15
НСП17-1000	1	1000	П	Г-2	80	75	IP20	С,1,2,3	470	490	15
НСП17-500	1	500	П	Д-1	80	80	5'3	С,1,2,3	420	440	16
НСП17-1000	1	1000	П	Д-1	80	80	5'0	С,1,2,3	470	490	16
НСП19-500	1	500	П	Д-2	75	75	5'0	С,1,2,3	445	480	16
НСП19-1000	1	1000	П	Д-2	75	75	5'0	С,1,2,3	445	480	16
НСП20-500	1	500	П	Д-2	70	65	IP51	С,1,3	550	670	16
НСП20-500	1	500	П	Д-3	75	75	5'0	С,1,3	400	470	16
НСП20-1000	1	1000	П	Д-2	70	65	IP51	С,1,3	550	670	16
НСП20-1000	1	1000	П	Д-3	75	75	5'0	С,1,3	400	470	16
НСП21-100	1	100	П	Д-2	80	80	5'3	С,1,2,3	210	380	16
НСП21-200	1	200	П	Д-2	75	75	5'3	С,1,2,3	310	400	16
НСП21-200	1	200	П	Г-2	60	60	IP53	С,1,2,3	310-	400	16
НСП22-500	1	500	П	Д-2	70	65	5'0	С,1,3	410	420	16
НСП22-500	1	500	П	Д-2	65	60	IP51	С,1,3	445	480	16
НСП23-200	1	200	П	М	70	50	IP54	С,1,3	410	350	19
НСП23-200	1	200	П	Д-2	60	55	IP54	С,1,3	410	350	16
НСР01-100	1	100	Р	М	75	45	IP54	С,2	180	270	19
НСР01-200	1	200	Р	М	75	45	IP54	С,2	240	305	19
НПП03-100	1	100	П	Д-1	72	60	IP54	П,6	390	175	16
НПП05-100	1	100	Н	М	75	60	IP55	П,6	325	135	19
ПСХ-60М	1	60	Н	Д-1	65	50	IP54	П,6	200	136	16
Н4БН-150-П	1	150	Р	М	70	30	ПНПВ	С,1,3	230	400	19
ВЗГ-200АМС	1	200	Н	Д-1	75	55	В	С,1	398	520	16
ВЗГ/В4-200АМС	1	200	Н	Д-1	75	55	В	С,1	398	510	16
ВЗГ/В4А-200АМС	1	200	Н	Д-1	65	45	В	С,1	246	580	16
Н4Б-300МА	1	300	Р	М	70	30	ПНПВ	С,1,3	300	584	19
Светильники с лампами накаливания для административных помещений											
НСО02-100	1	100	Н	Д-1	75	55	IP20	С,2,5	230	8	
НСО02-150	1	150	Н	Д-2	75	55	IP20	С,2,5	230	8	
НСО02-150	1	150	Р	М	67	35	2'0	С,2,5	230	9	
НСО08-300	1	300	Р	М	75	35	IP20	С,2,5	368	9	
НСО11-100	1	100	Н	Д-2	75	55	2'0	С,2,5	195	8	
НСО11-200	1	200	Н	Д-2	75	55	2'0	С,2,5	195	8	
НСП07	1	100	Н	Д-1	50	26	2'0	С,2,5	270	25	
НПО01-2x60	2	60	П	Д-2	64	54	2'0	П,6	280	5	
НПО16-60	1	60	Р	Д-1	75	35	IP53	П,6	265	5	
НПО18-2x60	2	60	Н	Д-2	65	50	2'0	П,6	285	5	
НПО18-2x60	2	60	Н	Г-1	65	50	IP20	П,6	295	5	
НПО18-100	1	100	Н	Д-2	65	50	2'0	П,6	265	8	
НПО18-150	1	150	Н	Ш-1	70	55	2'0	П,6	265	25	
НПО18-100	1	100	Р	М	70	30	2'0	П,6	285	9	

НПО18-100	1	100	Н	Д-1	60	50	2'0	П,6	280	8	
-----------	---	-----	---	-----	----	----	-----	-----	-----	---	--

Приложение 4

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Φ_n/Φ_s	КСС	КПД, %		Степень защиты	Способ установки	Габаритные размеры, мм		№ группы
			общий	в нижней полусфере			L,D	Н	
Светильники с люминесцентными лампами для производственных помещений									
ЛСП02-2×40	П	Д-2	75	70	IP20	С,1,5,6,7	1234	159	2
ЛСП02-2×65	П	Д-2	75	70	IP20	С,1,5,6,7	1534	159	2
ЛСП02-2×80	П	Д-2	75	70	IP20	С,1,5,6,7	1534	159	2
ЛСП02-2×40	П	Д-2	70	65	IP20	С,1,5,6,7	1534	159	2
ЛСП02-2×65	П	Д-2	70	65	IP20	С,1,5,6,7	1534	159	2
ЛСП02-2×80	П	Д-2	70	65	IP20	С,1,5,6,7	1534	159	2
ЛСП02-2×40	Н	Д-2	70	50	IP20	С,1,5,6,7	1534	159	2
ЛСП02-2×65	Н	Д-2	70	50	IP20	С,1,5,6,7	1534	159	2
ЛСП02-2×80	Н	Д-2	70	50	IP20	С,1,5,6,7	1534	159	2
ЛСП06-2×40	П	Д-2	70	65	IP20	С,1,5,6,7	1248	185	2
ЛСП06-2×65	П	Д-2	70	65	IP20	С,1,5,6,7	1548	185	2
ЛСП06-2×80	П	Д-2	70	65	IP20	С,1,5,6,7	1548	185	2
ЛСП06-2×40	П	Д-2	75	70	IP20	С,1,5,6,7	1248	185	2
ЛСП06-2×65	П	Д-2	75	70	IP20	С,1,5,6,7	1548	185	2
ЛСП06-2×80	П	Д-2	75	70	IP20	С,1,5,6,7	1548	185	2
ЛСП06-2×40	Н	Д-2	70	55	IP20	С,1,5,6,7	1248	185	2
ЛСП06-2×65	Н	Д-2	70	55	IP20	С,1,5,6,7	1548	185	2
ЛСП06-2×80	Н	Д-2	70	55	IP20	С,1,5,6,7	1548	185	2
ЛСП06-2×40	Н	Д-2	75	55	IP20	С,1,5,6,7	1248	185	2
ЛСП06-2×65	Н	Д-2	75	55	IP20	С,1,5,6,7	1548	185	2
ЛСП06-2×80	Н	Д-2	75	55	IP20	С,1,5,6,7	1548	185	2
ЛСП13-2×40	П	Ш-1	80	75	IP20	С,1,4,5	1380	165	8
ЛСП13-2×65	П	Ш-1	80	75	IP20	С,1,4,5	1680	165	8
ЛСП13-2×40	П	Ш-1	75	70	IP20	С,1,4,5	1380	165	8
ЛСП13-2×65	П	Ш-1	75	70	IP20	С,1,4,5	1680	165	8
ЛСП13-2×40	П	Г-1	75	70	IP20	С,1,4,5	1380	165	1
ЛСП13-2×65	П	Г-1	75	70	IP20	С,1,4,5	1680	165	1
ЛСП15-2×65	Р	М	85	45	5'4	С,2,5,7	1900	290	8
ЛСП16-2×40	П	Д-1	60	60	IP54	С1,2,5	1350	165	2
ЛСП18-40	П	Д-2	85	70	5'4	С,1,2,3,5	1348	166	2
ЛСП22-65	П	Д-2	85	75	5'4	С,5,6	1625	170	2
ЛСП22-2×65	Н	Д-1	85	65	5'0	С,5,6	1625	170	2
ЛСП23-2×40	Н	Д-1	85	65	5'4	С,2,5,7	1505	130	2
ПВЛМ-2×40	Н	Д-1	85	65	5'0	С,5,6	1325	160	2
ПВЛП2×40	П	Д-1	65	65	IP54	П,6	1305	162	2
Н2Т3Л-40	Р	М	65	40	ПНПВ	С,6,8,9	1645	210	8

Тип светильника	Φ_n/Φ_s	КСС	КПД, %		Степень защиты	Способ установки	Габаритные размеры, мм		№ группы
			общий	в нижней полусфере			L,D	H	
Н4Т4Л-1×65	П	Д-2	62	62	ПНПВ	С,6,8,9	1695	205	8
Н4Т4Л-1×80	П	Д-2	62	62	ПНПВ	С,6,8,9	1695	205	3
Н4Т4Л-2×65	П	Д-2	56	56	ПНПВ	С,6,8,9	1695	310	3
Н4Т4Л-2×80	П	Д-2	56	56	ПНПВ	С,6,8,9	1695	390	3
Н4Т4Л-2×65	Р	М	65	40	ПНПВ	С,6,8,9	1695	230	3
Н4Т4Л-2×80	Р	М	65	40	ПНПВ	С,6,8,9	1695	310	8
Н4Т4Л-2×65	Р	М	65	40	ПНПВ	С,6,8,9	1695	230	8
РВЛМ-40	Р	М	75	45	В	С,6,8,9	1420	310	8
РВЛМ-65	Р	М	75	45	В	С,6,8,9	1700	310	8
Светильники с люминесцентными лампами для административных помещений									
ЛПО02-2×20	П	Д-2	52	47	2'0	П,6	655	95	10
ЛПО02-2×40	П	Д-3	55	50	2'0	П,6	1296	95	7
ЛПО02-4×40	П	Д-3	55	50	2'0	П,6	1296	95	21
ЛПО02-2×40	П	Д-2	52	47	2'0	П,6	1296	95	7
ЛПО02-4×40	П	Д-2	52	47	2'0	П,6	1296	95	21
ЛПО02-2×20	П	Г-1	50	47	2'0	П,6	655	95	10
ЛПО02-4×20	П	Г-1	50	47	2'0	П,6	655	95	10
ЛПО02-2×40	П	Г-1	50	47	2'0	П,6	1296	95	7
ЛПО02-4×40	П	Г-1	50	47	2'0	П,6	1296	95	21
ЛСО02-2×40	Р	Г-1	65	30	IP20	С,2,5	1270	102	23
ЛСО02-4×40	Р	Г-1	70	30	IP20	С,2,5	1270	102	23
ЛПО03-20	Н	М	80	60	IP20	П,6	655	120	7
ЛПО03-20	Н	Д-1	63	48	2'0	П,6	655	120	7
ЛПО03-40	Н	М	80	60	IP20	П,6	1265	120	7
ЛПО03-40	Н	Д-1	65	48	2'0	П,6	1265	120	7
ЛСО04-2×40	Р	Г-1	73	30	IP20	С,2,5	1270	265	23
ЛСО04-2×40	Р	Г-1	70	30	IP20	0,2,5	1264	265	23
ЛПО13-2×40	П	Д-3	55	55	IP20	П,6	1380	100	10
ЛПО13-4×40	П	Д-3	55	55	IP20	П,6	1380	100	2
ЛПО13-2×65	П	Д-3	55	55	IP20	П,6	1680	100	4
ЛПО13-4×65	П	Д-3	55	55	IP20	П,6	1680	100	4
ЛПО13-4×80	П	Д-3	55	55	IP20	П,6	1680	100	4
ЛПО16-20	Н	Д-1	60	45	2'0	П,6	655	100	7
ЛПО16-20	Н	Д-1	80	60	IP20	П,6	655	100	7
ЛПО16-20	Н	М	60	45	2-0	П,6	655	70	7
ЛПО16-40	Н	Д-1	60	45	2'0	П,6	1245	100	7
ЛПО16-40	Н	Д-1	80	60	IP20	П,6	1245	100	7
ЛПО16-40	Н	М	60	45	2'0	П,6	1235	70	7
ЛПО21-2×20	Н	Д-2	60	55	2'0	П,6	686	95	10
ЛПО21-2×20	Н	Д-2	60	55	IP20	П,6	686	107	10

Тип светильника	$\Phi_{\text{H}}/\Phi_{\text{S}}$	КСС	КПД, %		Степень защиты	Способ установки	Габаритные размеры, мм		№ группы
			общий	в нижней полусфере			L,D	H	
ЛПО21-4×20	Н	Д-2	60	55	2'0	П,6	686	95	10
ЛПО21-4×20	И	Д-2	60	55	IP20	П.6	686	107	10
ЛПО21-2×40	П	Д-2	60	55	2'0	П.6	1296	95	7
ЛПО21-2×40	П	Д-2	60	35	IP20	П,6	1296	107	7
ЛПО21-4×40	П	Д-3	60	55	2'0	П,6	1240	95	21
ЛПО21-4×40	П	Д-3	60	55	1P20	П.6	1240	107	21
ЛПО22-2×20	П	Д-2	52	47	2'0	П.6	685	105	10
ЛПО22-4×20	П	Д-2	52	47	2'0	П,6	685	105	10
ЛПО22-6×20	П	Д-2	32	47	2'0	П,6	685	105	10
ЛПО25-40М	П	Д-1	57	47	IP54	П,6	1275	113	7
ЛПО25М-2×40	П	Д-1	57	47	IP54	П,6	1275	113	21
ЛПО25М-4×40	П	Д-1	57	47	IP54	П.6	1275	113	21
ЛПО26М-20	Р	Д-1	85	60	IP20	П,6	663	105	21
ЛПО26М-40	Р	Д-1	67	50	IP20	П,6	1248	105	21
ЛПО26М-40	Р	Д-1	85	60	IP20	П,6	1248	115	21
ЛПО28-2×20	Н	Д-2	85	60	2'0	П.6	648	130	3
ЛПО28-2×20	Н	Д-2	75	47	2'0	П,6	632	130	3
ЛПО28-2×40	Н	Д-2	75	47	2'0	П.6	1258	130	3
ЛПО28-2×40	Н	Д-2	75	47	2'0	П.6	1292	130	3
ЛПО28-2×65	Н	Д-2	75	47	2'0	П.6	1558	130	3
ЛПО28-2×65	Н	Д-1	75	47	2'0	П.6	1592	130	3
ЛПО30-20	Н	Д-1	68	48	2'0	П.6	655	120	7
ЛПО30-40	Н	Д-1	68	48	2'0	П.6	1255	120	7
ЛПО30-20	Н	Д-1	60	40	IP20	П.6	655	120	7
ЛПО30-40	Н	Д-3	60	40	IP20	П.6	1255	120	7
ЛПО30-20	Н	Д-3	55	50	IP20	П.6	655	120	7
ЛПО30-40	Р	Д-1	55	50	IP20	П.6	1250	120	7
ЛПО31-2×40	Р	Д-1	70	40	2'0	П.6	1264	115	7
ЛПО31-2×40	Р	Д-2	60	35	IP20	П.6	1264	115	7
ЛПО31-2×40	Р	Д-2	70	40	IP20	П.6	1264	115	7
ЛПО31-2×40	П	Д-2	75	47	2'0	П.6	1264	115	7
УСП33-2×20	П	Д-2	50	50	2'0	П.6	655	90	7
УСП33-4×20	П	Д-2	50	50	2'0	П.6	655	90	21
УСП33-6×20	П	Д-2	50	50	2'0	П.6	655	90	21
УСП33-2×40	П	Д-2	50	50	2'0	П.6	1270	90	7
УСП33-6×40	П	Д-2	50	50	2'0	П.6	1270	90	21
ЛВО01-2×20	П	Д-2	55	55	2'0	В.6	630	2	21
ЛВО01-2×40	П	Д-2	55	55	2'0	В.6	1260	2	21
ЛВО01-2×65	П	Д-2	55	55	2'0	В.6	1560	2	21
ЛВО01-4×20	П	Д-3	50	50	2'0	В.6	630	2	22

Тип светильника	Φ_n/Φ_s	КСС	КПД, %		Степень защиты	Способ установки	Габаритные размеры, мм		№ группы
			общий	в нижней полусфере			L,D	H	
ЛВО01-4×40	П	Д-3	50	50	2'0	В.6	1260	2	22
ЛВО01-4×65	П	Д-3	50	50	2'0	В.6	1560	2	22
ЛВО02-2×20	П	Д-2	55	55	2'0	В.6	630	2	21
ЛВО03-2×40	П	Д-2	50	50	2'0	В.6	1260	2	21
ЛВО03-2×40	П	Г-1	50	50	2'0	В.6	1260	2	10
ЛВО03-2×65	П	Д-2	50	50	2'0	В.6	1560	2	21
ЛВО03-2×65	П	Г-1	50	50	2'0	В.6	1560	2	10
ЛВО05-2×40	П	Д-2	50	50	2'0	В.6	1260	2	21
Светильники с люминесцентными (энергоэкономичными) лампами для производственных помещений									
ЛСП18-18	Н	М	75	60	IP65	С,1,3,5,6	720	180	8
ЛСП18-36	Н	М	75	60	IP65	С,1,3,5,6	330	180	8
ЛСП18-58	Н	М	75	60	IP65	С,1,3,5,6	630	180	8
ЛСП18-36	П	Д-3	70	35	5'4	С,1,3,5,6	320	204	4
ЛСП18-58	П	Д-3	70	35	5'4	С,1,3,5,6	630	204	4
ЛСП18-2×36	Н	М	75	60	IP65	С,1,3,5,6	320	126	8
ЛСП18-2×36	П	Д-3	70	35	5'4	С,1,3,5,6	1320	204	4
УСП36-2×18	П	Д-2	50	50	2'0	С,1,3,5,6	666	098	7
УСП37-2×18	П	Д-2	50	50	2'0	С,1,3,5,6	666	081	7
УСП36-4×18	П	Д-2	50	50	2'0	С,1,3,5,6	666	098	7
УСП37-4×18	П	Д-2	50	50	2'0	С,1,3,5,6	666	081	7
Светильники с люминесцентными (энергоэкономичными) лампами для административных помещений									
ЛПО34-4×36	П	Д-2	60	55	2'0	П,6	1640	080	21
ЛПО34-4×58	П	Д-2	60	55	2'0	П,6	1640	080	21
ЛПО34-4×36	Н	Д-3	70	45	IP20	П,6	1340	080	21
ЛПО34-4×58	Н	Д-3	70	45	IP20	П,6	1640	080	21
УСП36-2×18	П	Д-2	50	50	2'0	П,6	666	098	7
УСП37-2×18	П	Д-2	50	50	2'0	П,6	666	081	7
УС36-2×36	П	Д-2	50	50	2'0	П,6	1266	098	7
УСП37-2×36	П	Д-2	50	50	2'0	П,6	1266	081	7
УСП36-4×18	П	Д-2	50	50	2'0	П,6	666	098	21
УСП37-4×18	П	Д-2	50	50	2'0	П,6	666	081	21
ЛСО06-4×36	П	Д-2	60	55	2'0	С, 1,5	1340	080	21
ЛСО06-4×58	П	Д-2	60	55	2'0	С.1,5	1640	080	21
ЛСО06-4×36	Н	Д-3	70	45	IP20	С,1,5	1340	080	21
ЛСО06-4×58	Н	Д-3	70	45	IP20	С,1,5	1640	080	21
Светильники с лампами ДРЛ для производственных помещений									
РСР05-250	П	Д-3	71	71	IP23	С,1,2,3	398	440	16
РСР05-250	П	Г-2	80	80	IP23	С,1,2,3	398	472	14
РСР05-250	П	К-1	80	80	IP23	С,1,2,3	398	552	12

Тип светильника	Φ_n / Φ_s	КСС	КПД, %		Степень защиты	Способ установки	Габаритные размеры, мм		№ группы
			общий	в нижней полусфере			L,D	H	
РСПО5-400	П	Д-3	71	71	IP23	С,1,2,3	492	535	16
РСПО5-400	П	Г-2	80	80	IP23	С,1,2,3	492	617	14
РСПО5-400	П	К-1	80	80	IP23	С,1,2,3	492	570	12
РСПО5-700	П	Д-3	71	71	IP23	С,1,2,3	542	565	16
РСПО5-700	П	Г-2	80	80	IP23	С,1,2,3	542	610	14
РСПО5-700	П	К-1	80	80	IP23	С,1,2,3	542	610	12
РСПО5-1000	П	Г-1	71	71	IP23	С,1,2,3	614	590	16
РСПО5-1000	П	Г-2	80	80	IP23	С,1,2,3	614	635	12
РСПО5-1000	П	К-1	80	80	IP23	С,1,2,3	614	635	12
РСПО8-250	П	Д-3	71	71	IP20	С,1,2,3	375	490	16
РСПО8-250	П	Д-3	71	71	5'3	С,1,2,3	375	490	16
РСПО8-250	П	Ш-1	80	80	IP20	С,1,2,3	375	490	18
РСПО8-250	П	Ш-1	80	80	5'0	С,1,2,3	375	490	18
РСПО8-250	П	Г-2	80	80	IP20	С,1,2,3	375	490	14
РСПО8-250	П	Г-2	80	80	5'3	С,1,2,3	375	490	14
РСПО8-400	П	Ш-1	80	80	IP20	С,1,2,3	400	510	18
РСПО8-400	П	Ш-1	80	80	5'0	С,1,2,3	400	510	18
РСПО8-400	П	К-1	80	80	IP23	С,1,2,3	400	510	12
РСПО8-400	П	К-1	80	80	5'3	С,1,2,3	400	510	12
РСПО8-400	П	Г-2	80	80	IP20	С,1,2,3	400	510	14
РСПО8-400	П	Г-2	80	80	5'3	С,1,2,3	400	510	14
РСП11-400	П	Д-2	60	60	IP54	С,1,3	550	560	16
РСП11-400	П	М	70	40	IP51	С,1,3	310	580	18
РСП12-700	Р	Г-1	70	70	IP54	С,1,3	600	650	14
РСП12-700	П	Д-2	60	55	IP51	С,1,3	600	650	16
РСП13-400	П	Д-3	71	71	5'4	С,1,3	440	525	16
РСП13-400	П	Г-2	75	75	5'4	С,1,3	440	525	14
РСП13-400	П	К-1	75	75	5'4	С,1,3	440	525	12
РСП13-700	П	Д-3	70	70	5'4	С,1,3	590	600	16
РСП13-700	П	Г-2	75	75	5'4	С,1,3	590	615	14
РСП13-1000	П	Д-3	70	70	5'4	С,1,3	590	645	12
РСШ 3-1000	П	Г-2	75	75	5'4	С,1,3	590	615	16
РСШ3-1000	П	К-1	75	75	5'4	С,1,3	590	630	14
РСП15-400	П	Г-1	74	74	5'4	С,1,3	590	645	12
РСП15-400	П	Г-1	61	61	5'4	С,1	600	530	14
РСП16-400	П	Д-3	60	55	IP54	С,1	600	530	14
РСШ 7-250	П	Г-2	80	70	IP53	С,1	590	545	16
РСП17-400	П	Г-2	80	70	IP20	С,1,2	435	580	14
РСШ7-700	П	Г-2	80	70	IP20	С,1,2	435	580	14
РСП 17-700	П	Г-2	80	70	IP20	С,1,2	610	675	14

Тип светильника	Φ_n/Φ_s	КСС	КПД, %		Степень защиты	Способ установки	Габаритные размеры, мм		№ группы
			общий	в нижней полусфере			L,D	H	
РСП17-700	П	К-1	75	75	5'0	С,1,2	610	675	14
РСП17-700	П	К-1	75	75	1Р20	С,1,2	520	650	12
РСП18-250	П	Д-3	70	65	5'0	С,1,2	520	650	12
РСП18-250	П	Г-2	75	70	IP20	С,1,3	435	420	16
РСП18-250	П	К-2	75	75	IP20	С,1,3	435	420	14
РСП18-400	П	Д-3	70	65	IP20	С,1,3	435	450	12
РСП18-400	П	Г-2	75	70	IP20	С,1,3	435	475	16
РСП18-400	П	К-2	75	75	IP20	С,1,3	435	475	14
РСП20-400	П	Д-2	60	55	IP20	С,1,3	585	550	12
РСП20-400	П	Д-3	70	70	IP54	С,1,2,3	415	550	16
РСП20-700	П	Д-2	60	55	5'0	С,1,2,3	415	550	16
РСП20-700	П	Д-3	70	70	IP54	С,1,2,3	560	585	16
РСП21-80	П	Д-2	65	60	5'0	С,1,2,3	560	585	16
РСП21-125	П	Д-2	65	60	5'3	С,1,2,3	345	320	16
РСП21-80	П	Д-2	65	60	5'3	С,1,2,3	345	340	16
РСП21-125	П	Д-2	65	60	5'0	С,1,2,3	345	320	16
РСП21-125	П	Д-2	60	60	5'0	С,1,2,3	345	340	16
РПП01-50	П	Д-2	65	65	IP53	П,6	365	385	16
РПП01-80	П	Д-2	65	65	IP54	П,6	340	385	16
РПП01-125	П	Д-2	65	65	IP54	П,6	340	385	16
ВЗТЗ-ДРЛ250	Н	М	60	60	В	С,1	340	560	18
ВЗТЗ-ДРЛ250	П	Д-1	50	50	В	С,1	475	560	16
Светильники с лампами ДРЛ для административных помещений									
РС002-125	В	Ш-1	80	20	IP20	С,1,2,3	360	390	8
Светильники с люминесцентными лампами для административных помещений									
ГСПО5-400	П	Г-3	75	75	IP20	С,1,3	492	520	14
ГСПО5-700	П	Г-3	75	75	IP20	С,1,3	528	565	14
ГСП15-400	П	Г-1	72	69	IP60	С,1	590	570	14
ГСП15-400	П	Г-1	75	72	5'0	С,1	570	540	14
ГСП17-700	П	Г-2	75	70	IP20	С,1,2	610	600	12
ГСП17-700	П	К-1	75	75	IP20	С,1,2	610	600	12
ГСП18-250	П	К-3	75	75	IP20	С,1,3	415	400	12
ГСП18-400	П	К-3	75	75	IP20	С,1,3	415	450	12
ГСП18-250	П	Г-2	75	70	IP20	С,1,3	435	420	14
ГСП18-400	П	Г-2	75	70	IP20	С,1,3	415	420	14
ГСП18-250	П	Г-3	75	75	IP20	С,1,3	435	420	14
ГСП18-400	П	Г-3	75	75	IP20	С,1,3	415	420	14
ГСП18-250	П	Д-1	70	70	IP20	С,1,3	415	400	16
ГСП18-400	П	Д-1	70	70	IP20	С,1,3	415	420	16
ГСП23-400	П	Д-2	62	62	IP20	С,1,2,3	415	420	16

Тип светильника	Φ_n / Φ_s	КСС	КПД, %		Степень защиты	Способ установки	Габаритные размеры, мм		№ группы
			общий	в нижней полусфере			L,D	H	
ГСП24-400	П	Г-1	62	62	IP20	С,1	415	420	14
ГСП25-125	П	Д-2	60	60	IP20	С,1	476	490	16
ГСП25-175	П	Д-2	60	60	IP20	С,1	476	530	16
ГСП25-250	П	Д-2	60	60	IP20	С,1	516	530	16
ГСПП01-125	П	Д-2	60	60	IP54	П,6	410	200	16
Светильники с лампами ДРИ для административных помещений									
ГСО02-175	В	Ш-1	80	30	IP20	С,2,5	476	530	8
Светильники с лампами ДНаТ для производственных помещений									
ЖСП01-400	П	Д-1	70	70	IP23	С.1.2	480	530	15
ЖСП01-400	П	Д-1	70	70	IP53	С.1.2	480	530	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЖСП01-400	П	К-2	70	70	IP23	С.1,2	550	595	12
ЖСП01-400	П	К-2	70	70	IP53	С,1,2	550	595	12
ЖСП17-400	П	Д-1	75	75	IP20	С,1,2	480	530	15
ЖСП17-400	П	К-2	75	75	IP20	С,1,2	550	595	12
ЖСП20-250	П	Д-2	72	69	IP20	С.1,3	400	470	12
ЖСП20-250	П	Д-2	72	69	5'0	С,1,3	400	470	12
ЖПП01-70	П	Д-2	60	60	IP54	П.6	410	200	16
ЖПП01-100	П	Д-2	60	60	IP54	П.6	410	200	16

Параметры люминесцентных ламп общего назначения

Мощность, Вт	Напряже ние сети, В	Диаметр, мм	Световой поток после 100 ч. горения, лм					Длина лампы со штырями, мм	
			ЛБ	ЛДЦ	ЛБР	ЛД	ЛЕ		ЛЕЦ
18	127	26	1256	850	–	–	–	850	604
20	127	40	1200	850	–	700	–	865	604
30	220	26	2180	–	–	1800	1460	1400	909
36	220	26	3050	2200	–	–	–	2150	1214
40	220	40	3200	–	2500	2500	2100	2190	1214
58	220	26	4800	3160	–	–	–	3330	1514
65	220	40	4800	3800	–	4000	3400	3400	1514
80	220	40	5400	–	4350	4300	4100	–	1514

Лампы накаливания общего назначения

Тип лампы	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Тип лампы	Напряжение, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм
В	215...225	15	105	Б	215...225	100	1350
В	220...230	15	105	БК	215...225	100	1450
В	230...240	15	100	Б	220...230	100	1350
В	215...225	25	220	БК	220...230	100	1450
В	220...230	25	230	Б	230...240	100	1335
В	230...240	25	225	БК	230...240	100	1430
Б	215...225	40	415	Б	235...245	100	1330
БК	215...225	40	460	Б	215...225	150	2100
Б	220...230	40	415	Г	215...225	150	2090
БК	220...230	40	460	Г	220...230	150	2090
Б	230...240	40	410	Г	230...240	150	2065
БК	230...240	40	450	Г	235...245	150	2060
Б	215...225	60	715	Б	215...225	200	2920
БК	215...225	60	790	Г	215...225	200	2920
Б	220...230	60	715	Г	220...230	200	2920
БК	220...230	60	790	Г	230...240	200	2890
Б	230...240	60	705	Г	215...225	300	4610
БК	230...240	60	775	Г	220...230	300	4510
Б	235...245	60	700	Г	230...240	300	4560
Б	215...225	75	950	Г	215...225	500	8300
БК	215...225	75	1020	Г	220...230	500	8300
Б	220...230	75	950	Г	230...240	500	8225
Б	230...240	75	935	Г	215...225	750	13100

Параметры газоразрядных ламп высокого давления

Тип лампы	Мощность, Вт	Напряжение, В	Номинальный ток лампы, А	Световой поток после 100ч. работы, клм	Срок службы, ч	Габариты, мм		Тип
						длина	диаметр	
Дуговые ртутные люминесцентные лампы								
ДРЛ50	50	95	0,5	1,8	6000	56	130	E27
ДРЛ80	80	115	0,8	3,2	10000	81	165	E27
ДРЛ125	125	125	1,25	5,4	10000	91	184	E27
ДРЛ250	250	130	2,15	12,0	12000	91	227	E40
ДРЛ400	400	135	3,25	22,0	15000	122	292	E40
ДРЛ700	700	140	5,45	37,0	12000	152	368	E40

ДРЛ1000	1000	145	7,5	56,0	12000	181	410	E40
ДРЛ2000	2000	270	8,0	120,0	6000	187	445	E40

Приложение 6

**Значения коэффициентов использования светового потока
осветительных установок, выполненных светильниками с типовыми КСС**

Индекс с поме щения i	Коэффициенты использования светового потока, %																								
	Коэффициенты отражения потолка, стен и рабочей поверхности, %																								
	70	70	50	30	0	70	70	50	30	0	70	70	50	30	0	70	70	50	30	0	70	70	50	30	0
	50	50	30	10	0	50	50	30	10	0	50	50	30	10	0	50	50	30	10	0	50	50	30	10	0
	Типовые КСС																								
	М		Д-1			Д-2			Д-3		Г-1														
0,5	60	57	50	48	45	65	61	56	54	52	73	67	62	61	58	43	42	34	30	28	50	59	42	37	36
0,6	68	64	57	55	52	73	68	63	61	59	80	74	69	68	65	50	48	40	35	33	57	56	48	43	42
0,7	75	70	63	61	58	79	73	69	66	65	85	79	74	73	70	56	53	45	40	38	63	61	54	49	48
0,8	80	74	69	66	64	83	77	73	70	69	88	82	78	76	74	61	58	50	45	43	69	65	59	54	53
0,9	84	77	72	69	67	86	79	76	72	71	91	84	81	78	76	65	62	53	48	46	73	69	63	58	57
1,0	87	80	75	71	70	89	81	78	74	73	94	86	83	80	78	68	65	57	52	50	76	72	66	61	60
1,1	90	83	78	74	73	92	83	80	76	75	96	88	85	82	80	71	68	60	55	53	80	75	69	65	63
1,25	94	86	82	77	76	95	86	83	79	78	99	91	88	84	82	76	72	64	59	57	84	79	73	69	67
1,5	99	91	87	81	81	99	90	87	83	82	103	94	92	87	86	83	78	70	65	63	90	84	79	75	73
1,75	102	94	90	85	84	102	92	90	86	85	105	97	94	90	89	88	82	75	70	68	95	88	83	79	77
2,0	103	95	91	87	86	103	94	91	88	87	106	98	95	92	91	93	84	78	73	71	99	89	85	81	79
2,25	105	96	92	89	87	104	96	92	89	88	108	99	96	93	92	96	86	80	76	73	101	91	87	83	81
2,5	107	98	94	90	89	106	97	93	90	89	109	100	97	94	93	98	88	81	78	75	103	93	88	85	82
3,0	110	100	96	93	91	108	99	95	92	91	112	102	98	95	94	102	91	84	82	79	106	96	91	88	85
3,5	113	102	98	95	93	110	100	96	94	92	114	103	99	96	95	105	94	87	85	82	109	98	93	91	87
4,0	115	103	99	97	94	112	101	97	95	93	116	104	100	97	96	108	96	89	88	84	111	100	95	92	89
5,0	117	103	99	98	95	115	100	98	96	93	118	103	100	99	96	111	98	93	90	87	114	101	97	94	91
	Типовые КСС																								
	Г-2		К-3			Ш-1			Ш-2																
0,5	58	57	51	47	46	79	74	69	67	66	30	38	24	19	12	26	26	19	16	8					
0,6	66	64	58	53	52	87	81	77	75	73	38	36	29	27	19	33	32	23	22	14					
0,7	72	69	64	59	58	92	85	81	80	78	47	45	36	34	28	41	39	29	27	21					
0,8	77	73	68	64	63	94	87	84	82	80	57	54	46	40	38	50	47	37	31	29					
0,9	81	76	71	67	66	96	89	86	84	82	60	57	49	43	41	53	50	40	34	31					
1,0	84	79	74	70	69	98	91	89	85	84	63	59	51	45	43	56	52	43	36	34					
1,1	87	82	77	73	72	100	93	90	87	86	66	62	54	48	46	59	55	45	39	36					
1,25	91	85	80	77	75	103	95	93	89	88	70	65	57	51	49	63	58	49	42	39					
1,5	97	89	85	82	80	106	98	96	92	91	76	70	62	56	54	69	63	55	47	44					
1,75	101	92	88	85	83	109	101	98	94	93	81	74	66	60	58	75	68	59	52	49					
2,0	104	93	90	86	84	110	102	99	96	95	86	77	69	64	62	80	72	63	56	54					
2,25	105	94	91	88	85	111	103	100	97	96	89	80	73	68	65	84	75	67	60	57					
2,5	107	96	92	89	87	113	104	101	98	97	92	82	76	71	67	87	78	70	64	61					
3,0	109	98	94	92	89	115	105	102	99	97	97	86	81	76	72	93	83	76	70	66					
3,5	111	100	96	94	91	117	106	103	100	98	101	89	85	80	76	98	87	81	75	71					
4,0	113	101	97	95	92	119	106	103	101	98	104	91	87	83	78	101	89	84	78	74					
5,0	116	102	99	96	93	121	106	103	102	99	106	93	88	84	81	104	91	86	80	78					

