

Министерство транспорта Российской Федерации (Минтранс России)  
Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация)  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
университет гражданской авиации»

# **ЭЛЕКТРОСВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АЭРОДРОМОВ**

Методические указания по изучению дисциплины  
и выполнению контрольной работы

Для студентов ЗФ всех специализаций и направлений подготовки

Санкт-Петербург  
2018

Одобрено и рекомендовано к изданию  
Учебно-методическим советом Университета

Ш 87(03)

ЭЛЕКТРОСВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АЭРОДРОМОВ:  
Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной  
работы /Университет ГА. - С.-Петербург, 2018.

Издаются в соответствии с программой дисциплины  
"Электросветотехническое оборудование аэродромов" объемом 108 часов.

Даны методические указания к изучению материала, задания на  
контрольную работу, рекомендации по написанию контрольной работы, список  
литературы, приведена таблица по выбору вариантов контрольной работы.

Предназначены для студентов ЗФ всех специализаций и направлений  
подготовки.

Табл. 1, библи. 10 назв.

Составитель: Р.С.Булыгин

Рецензент: В.К.Кульчицкий, к.т.н., доцент каф. №12

## ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Целью дисциплины «Электросветотехническое оборудование аэродромов» является получение студентами систематизированных знаний по эксплуатации электросветотехнического оборудования аэродромов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами функционирования, требованиями к составу и размещению электросветотехнического оборудования, основных эксплуатационных характеристик, особенностями эксплуатации и перспективах развития;

- приобретение знаний о составе и классификации электрооборудования объектов авиационной инфраструктуры;

- изучение методики расчета электрических сетей аэропорта, потерь напряжения в линии электропередачи, выбора сечения проводов и кабелей.

Студенты изучают материал в объеме программы дисциплины "Электросветотехническое оборудование аэродромов", составленной на основании учебного плана. Учебный материал курса "Электросветотехническое оборудование аэродромов" состоит из 3 разделов, включающих 9 тем.

Контрольная работа должна быть либо написана четким почерком и аккуратно оформлена (либо оформлена с помощью компьютера), в начале работы надо указать задание соответственно своему варианту.

Иллюстрационный материал необходимо пронумеровать, снабдить подписями и вставить в соответствующее место контрольной работы, таким образом, чтобы он не закрывал текста.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения дисциплины определяются приобретаемыми студентами *общекультурными* и *профессиональными компетенциями*, т.е. их способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности, а именно:

### **общекультурные компетенции (ОК):**

– владением методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов (ОК-42);

### **профессиональные компетенции (ПК):**

– способностью и готовностью эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-56);

– способностью и готовностью эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации (ПК-58);

– способностью и готовностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77);

– способностью и готовностью организовывать, обеспечивать и осуществлять эксплуатацию светосигнального и электротехнического оборудования аэродромов, средств централизованного снабжения электроэнергией объектов инфраструктуры аэродромов и аэропортов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации наземных средств электросветотехнического обеспечения полетов воздушных судов (ПСК-3.1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

– назначение и основные характеристики электросветотехнического оборудования аэродромов в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-56);

– требования к размещению электросветотехнического оборудования в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации (ПК-58).

**Уметь:**

– осуществлять эксплуатацию электросветотехническое оборудование аэродромов при организации, обеспечении, выполнении и обслуживании полетов воздушных судов (ПК-77, ПСК-3.1).

**Владеть:**

– методами расчета, анализа и синтеза графиков электрической нагрузки аэропорта (ОК-42);

– методами организации, обеспечения и эксплуатации электросветотехнического оборудования аэродромов для решения профессиональных задач (ПСК-3.1).

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Раздел 1. Нормативные и правовые документы, регламентирующие эксплуатацию электросветотехнического оборудования аэродромов**

**Тема 1. Нормативные и правовые документы, регламентирующие эксплуатацию электросветотехнического оборудования аэродромов**

Федеральные авиационные правила, международные стандарты по электросветотехническому оборудованию аэродромов.

Руководство по электросветотехническому обеспечению полетов в гражданской авиации РФ (РУЭСТОП ГА-95).

Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов РФ (РЭГА РФ-94).

Нормы проектирования светосигнального и электрического оборудования систем посадки воздушных судов в аэропортах.

## **Раздел 2. Электрооборудование аэропортов**

### **Тема 2. Состав и классификация электрооборудования аэропортов**

Система электроснабжения. Система потребителей электрической энергии. Основные требования к системе электроснабжения аэропортов. Структура службы ЭСТОП.

### **Тема 3. Электрические сети аэропортов**

Классификация электрических сетей аэропорта. Напряжение электрических сетей аэропорта. Типовые схемы аэропортовых трансформаторных подстанций. Конструктивное исполнение сетей аэропорта. Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электрических сетей. Графики электрической нагрузки аэропорта.

### **Тема 4. Расчет электрических сетей аэропорта.**

Потеря напряжения в линии трёхфазного тока. Выбор сечения проводов и кабелей.

### **Тема 5. Аэродромные средства электроснабжения воздушных судов**

Централизованные системы электроснабжения стоянок ВС. Мотор-генераторные установки. Автомобильные передвижные электроагрегаты. Аккумуляторные зарядные станции.

## **Раздел 3. Системы светосигнального оборудования аэродромов**

**Тема 6. Основы построения и функционирования систем светосигнального оборудования аэродромов**

Основы светотехники, дальность видимости светосигнальных огней. Устройство и характеристики светосигнального оборудования. Принципы построения систем светотехнического оборудования (по Кальверту и Алпата).

**Тема 7.** Назначение, состав и размещение систем светосигнального оборудования.

Подсистемы огней и их назначение. Регуляторы яркости. Дистанционное оборудование. Размещение светосигнального оборудования на аэродроме. Системы ОМИ и ОВИ. Рулежное оборудование. Светоограждение препятствий.

**Тема 8.** Огни ВПП

Опознавательные и входные огни ВПП. Посадочные огни ВПП. Осевые огни ВПП. Огни зоны приземления. Огни фланговых горизонтов.

**Тема 9.** Управление светосигнальными системами

Указание летному составу по использованию систем ОВИ. Указания диспетчеру посадки по управлению посадочным оборудованием систем ОВИ. Указание диспетчеру рулению по управлению рулежным оборудованием системы ОВИ. Указание диспетчеру рулению по управлению рулежным оборудованием системы ОВИ.

### **3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основные сертификационные требования Федеральных авиационных правил №149 к юридическим лицам, осуществляющим аэропортовую деятельность по электросветотехническому обеспечению полетов;

2. Классификация систем светосигнального оборудования аэродромов согласно НГЭА-92;

3. Основные положения (относительно светосигнального оборудования аэродрома) Приложения 14 к Конвенции о международной гражданской авиации (ИКАО). Том 1 Проектирование и эксплуатация аэродромов;

4. Нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию электросветотехнического оборудования аэродромов;
5. Общие требования к дневной маркировке и светоограждению препятствий согласно РЭГА РФ-94;
6. Определение системы электроснабжения;
7. Назначение и классификация электрических сетей аэропорта;
8. Потребители электроэнергии аэропорта с указанием категории по надежности электроснабжения в соответствии с требованиями НГЭА-92;
9. Основные требования к системе электроснабжения аэропорта;
10. Объекты электроснабжения, относящиеся к особой группе 1-й категории, согласно ПУЭ;
11. Типовой состав службы ЭСТОП;
12. Какое напряжение целесообразно использовать для различных групп потребителей?
13. Типовые схемы соединения аэропортовых трансформаторных подстанций, их особенности и применение.
14. Кабельные линии электропередачи: применение, классификация, способы изоляции.
15. Графики электрической нагрузки: классификация, особенности построения.
16. Методика определения потери напряжения в линии электропередачи;
17. Допустимые потери напряжения, устанавливаемые в сетях аэропорта;
18. Назначение, структурные схемы и особенности систем электроснабжения воздушных судов по 400 Гц.
19. Основные энергетические характеристики передвижных электроагрегатов и особенности их функционирования
20. Основные понятия светотехники: сила света, освещенность, яркость; глаз человека, как приемник излучения; связь светового потока с потоком излучения.



21. Дальность видимости светосигнальных огней на ВПП в соответствии с требованиями ИКАО и «Руководства по определению дальности видимости на ВПП (RVR)».

22. Схема расположения огней приближения и световых горизонтов системы точного захода на посадку по категории I (ОВИ-1) (схема Кальверта) и схема расположения огней по центральному ряду (схема Альпа-Ата).

23. Способы расположения огней в системах ОМИ и ОВИ.

24. Назначение и состав систем светосигнального оборудования.

25. Назначение огней и цвет их излучения

26. Светосигнальные системы ОМИ

27. Размещение светосигнального оборудования: система ОВИ-1

28. Размещение светосигнального оборудования: системы ОВИ-2 и ОВИ-3

29. Расположение светосигнального оборудования при смещенном пороге

30. Огни ВПП: классификация, расположение, цветовое исполнение

31. Указание летному составу по использованию систем ОВИ.

32. Указания диспетчеру посадки по управлению посадочным оборудованием систем ОВИ.

33. Указание диспетчеру рулению по управлению рулежным оборудованием системы ОВИ.

34. Указание диспетчеру рулению по управлению рулежным оборудованием системы ОВИ

35. Огни защиты ВПП: классификация, расположение, цветовое исполнение

36. Основные понятия о работе дистанционного управления ССО;

37. Варианты работы АВР с переходом на резервные источники питания на огоньковых подстанциях.

38. Требования к техническому обслуживанию наружного освещения перронов в соответствии с ФАП №149

39. Регламент ТО ССО: виды технического обслуживания.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

По дисциплине «Электросветотехническое оборудование аэродромов» студент должен выполнить контрольную работу. Написание контрольной работы имеет целью закрепить теоретические знания и практические навыки студентов по нормативным и правовым документам, регламентирующим эксплуатацию электросветотехнического оборудования аэродромов; эксплуатации электрооборудования аэропортов и систем светосигнального оборудования аэродромов.

Работа выполняется на базе своего авиапредприятия (авиакомпания, аэропорта, организации). Ответы на вопросы следует сопровождать конкретными примерами из практической деятельности аэропорта. Контрольная работа оформляется на стандартных листах формата А-4. Контрольная работа – это самостоятельная работа, содержащая небольшое исследование в объеме 8-10 страниц.

В контрольной работе должна быть выдержана следующая последовательность:

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Теоретическая часть
4. Заключение
5. Список использованной литературы

Контрольная работа по дисциплине «Электросветотехническое оборудование аэродромов» выполняется студентами заочного обучения в соответствии с шифром студента и состоит из 3-х вопросов из 9 изучаемых тем.

Номер варианта соответствует двум последним цифрам личного шифра (по студенческому билету). Так, например, для шифра 0914.0038 номер варианта соответствует 3 и 8. Номера вопросов определяются студентом по таблице в соответствии с номером его варианта по следующим правилам:

- в первой строке по горизонтали найти цифру, соответствующую предпоследней цифре вашего варианта (3);

- в первом столбце по вертикали – цифру, соответствующей последней цифре вашего варианта (8).

На пересечении этих строк будут номера вопросов.

**Например:**

**Шифру студента 0914.0038 соответствуют следующие вопросы: 3,8,38.**

**Таблица**

**Варианты и вопросы контрольной работы**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1, 8 26	2, 9 27	3, 10 28	4, 11 29	5, 12 30	6, 13 31	7, 14 32	1, 15 33	2, 16 34	3, 17 35
2	4, 18 36	5, 19 37	6, 20 38	7, 21 39	1, 22 25	2, 23 26	3, 24, 27	4, 25, 28	5, 8 29	6, 9 30
3	7, 10 31	1, 11 32	2, 12 33	3, 13 34	4, 14 35	5, 15 36	6, 16 37	7, 17 38	1, 18 39	2, 19 29
4	3, 20 26	4, 21 27	5, 22 28	6, 23 29	7, 24 30	1, 25 31	2, 8 32	3, 9 33	4, 10 34	5, 11 35
5	6, 12 36	7, 13 37	1, 14 38	2, 15 39	3, 16 31	4, 17 26	5, 18 27	6, 19 28	7, 20 29	1, 21 30
6	2, 22 31	3, 23 32	4, 24 33	5, 25 34	6, 8 35	7, 9 36	1, 10 37	2, 11 38	3, 12 39	4, 13 29
7	5, 14 26	6, 15 27	7, 16 28	1, 17 29	2, 18 30	3, 19 31	4, 20 32	5, 21 33	6, 22 34	7, 23 35
8	1, 24 36	2, 25 37	3, 8 38	4, 9 39	5, 10 33	6, 11 26	7, 12 27	1, 13 28	2, 14 29	3, 15 30
9	4, 16 31	5, 17 32	6, 18 33	7, 19 34	1, 20 35	2, 21 36	3, 22 37	4, 23 38	5, 24 39	6, 25 29
0	7, 8 26	1, 9 27	2, 10 28	3, 11 29	4, 12 30	5, 13 31	6, 14 32	7, 15 33	1, 16 34	5, 17 35

## ЛИТЕРАТУРА

### а) основная литература:

1. Руководство по электросветотехническому обеспечению полетов (РУЭСТОПГА) [Текст]. - М.: Воздушный транспорт, 1995. -96с.
2. Федеральные авиационные правила №149 “Сертификационные требования к юридическим лицам, осуществляющим аэропортовую деятельность по электросветотехническому обеспечению полетов” [Текст]. - М.:ФСВТ России, 2000
3. Нормы годности к эксплуатации в СССР гражданских аэродромов (НГЭА СССР) [Текст].- М.: Воздушный транспорт,1992. – 138с.
4. Сборник нормативных документов по электросветотехническому обеспечению полетов: Для руководителей и специалистов аэропортов гражданской авиации [Текст] /Сост. д.т.н. В.В.Панферов. - СПб.: Энергоатомиздат, 2004. – 383 с. – ISBN 283-04765

### б) дополнительная литература:

5. **Бойцов, В.А.** Система светотехнического оборудования аэродромов [Текст]: учеб. пособие/ В.А.Бойцов. - СПб.: АГА,1994. – 63с.
6. **Бойцов, В.А.** Электрооборудование воздушных судов и аэропортов. Часть 2. Электротехническое оборудование аэропортов [Текст]: учеб. пособие/ В.А.Бойцов, В.Н.Драчков.- СПб.: АГА,1999. – 77с.
7. **Самсонов, В.С.** Автоматизированные системы управления в энергетике [Текст]: учебник для вузов /В.С.Самсонов. - М.:Высш.школа,2003. – 208с.
8. Пособие по проектированию объектов светосигнального и электрического оборудования систем посадки воздушных судов в аэропортах: ВСН 8-86) [Текст]. – М.,1987

9. **Гуторов М.М.** Основы светотехники и источники света [Текст]: учеб. пособие/М.М.Гуторов. 2-е изд., доп. и перераб. – М.:Энергоатомиздат, 1983. – 384 с.,ил.

10. Руководство по определению дальности видимости на ВПП (RVR) [Текст]. – М.: Изд.центр АНО «Метеоагентство Росгидромета»,2006. – 98с.