

к. 13



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ



Ректор

_____/Ю.Ю.Михальчевский/

06

_____/ 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электросветотехническое оборудование аэродромов

Направление подготовки
25.03.03 «Аэронавигация»

Направленность программы (профиль)
«Лётная эксплуатация гражданских воздушных судов»

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2021

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электросветотехническое оборудование аэродромов» являются: изучение разделов курса электротехнического и светотехнического оборудования, необходимых для формирования общего представления о системе производства, передачи и распределения электроэнергии; развитие у студентов навыков анализа процессов в электротехнических и светотехнических устройствах аэродрома.

Задачами освоения дисциплины являются:

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.

формирование у студентов необходимых знаний и умений в области технического обслуживания электросветотехнического оборудования объектов инфраструктуры аэродромов и аэропортов.

эксплуатация электросветотехнического оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

Изучение назначения и расположения светотехнических устройств ВПП.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

1 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Электросветотехническое оборудование аэродромов» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части Профессионального цикла дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», профиль «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Метеорология», «Электротехника и электроника», «Аэронавигация», «Радиотехническое оборудование аэродромов».

Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин: «Метеорологическое обеспечение полетов воздушных судов» («Метеорологическое обеспечение международных полетов»), «Возможности и ограничения человека в лётной деятельности» («Подготовка пилотов в области человеческого фактора»), Производственная практика (3).

Дисциплина изучается на 3 курсе.

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна.	Знать: <ul style="list-style-type: none">- нормативные и эксплуатационные документы;- основные физические процессы, происходящие в электросветотехническом оборудовании аэродромов. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- знать размещение электросветотехнического оборудования на территории аэродрома;- использовать соответствующие нормативные и эксплуатационные документы;- принимать обоснованные решения при отказах электросветотехнического оборудования аэродрома; Владеть: <ul style="list-style-type: none">- нормативными правовыми документами в своей профессиональной деятельности.

4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 72 академических часа

Наименование	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
контактная работа, всего	42,5	42,5
из них: - лекции,	14	14
- практические занятия (ПЗ),	28	28
- семинары	-	-
- лабораторные работы	-	-
- другие виды контактной работы.	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	21	21
Курсовой проект (работа) (количество)	-	-
Расчетно-графические работы (количество)	-	-
В том числе контактная работа		
КРАТ	0,5	0,5
Контроль	8,5	8,5
Промежуточная аттестация	Зачёт с оценкой	

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-2		
Раздел 1. Электротехническое оборудование аэродромов	45			
Тема 1. Состав и классификация электрооборудования аэропортов	9	+	Л,П, СРС	УО
Тема 2. Электрические сети аэропортов	9	+	Л, П	УО
Тема 3. Расчет электрических сетей аэропорта	9	+	Л,П, СРС	УО
Тема 4. Аэродромные средства электроснабжения воздушных судов	9	+	Л,П, СРС	УО
Тема 5. Оборудование трансформаторных подстанций	9	+	Л,П, СРС	УО
Раздел 2. Светотехническое оборудование аэродромов	18			
Тема 6. Назначение, состав и размещение систем светосигнального	9	+	Л,П, СРС	УО
Тема 7. Светосигнальные огни ВПП	9	+	Л,П, СРС	УО

Сокращения: Л - лекция, П - практическое занятие, СРС - самостоятельная работа студента УО - устный опрос, ЗАО – зачёт с оценкой.

5.2 Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Раздел 1. Электротехническое оборудование аэродромов				
Тема 1. Состав и классификация электрооборудования аэропортов	2	4	3	9
Тема 2. Электрические сети аэропортов	2	4	3	9
Тема 3. Расчет электрических сетей аэродрома	2	4	3	9
Тема 4. Аэродромные средства электроснабжения ВС	2	4	3	9
Тема 5. Оборудование трансформаторных подстанций	2	4	3	9
Раздел 2. Светотехническое оборудование аэродромов				
Тема 6. Состав, квалификация, устройство светотехнического оборудования.	2	4	3	9
Тема 7. Огни ВПП	2	4	3	9
Итого по дисциплине	14	28	21	63
Промежуточная аттестация				9
Итого:				72

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Электротехническое оборудование аэродромов

Тема 1. Состав и классификация электрооборудования аэропортов

Основные требования к системе электроснабжения аэропортов. Электроснабжение аэродромов. Система потребителей электрической энергии. Выбор электротехнического оборудования. Автономные источники питания. Структура службы ЭСТОП.

Тема 2. Электрические сети аэропортов

Классификация электрических сетей аэропорта. Напряжение электрических сетей аэропорта. Типовые схемы и оборудование аэропортовых трансформаторных подстанций. Конструктивное исполнение сетей аэропорта. Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электрических сетей.

Тема 3. Расчет электрических сетей аэропорта

Графики электрической нагрузки аэропорта. Потеря напряжения в линии трёхфазного тока. Выбор сечения проводов и кабелей.

Тема 4. Аэродромные средства электроснабжения воздушных судов

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

Тема 5. Оборудование трансформаторных подстанций

Распределительные устройства. Силовые трансформаторы. Измерительная, коммутационная, защитная аппаратура. Электрические контакты. Гашение электрической дуги. Особенности эксплуатации электротехнического оборудования.

Раздел 2. Светотехническое оборудование аэродромов

Тема 6. Назначение, состав и размещение светотехнического оборудования

Состав, квалификация, устройство светотехнического оборудования. Системы ОМИ и ОВИ. Световые приборы. Регуляторы яркости. Рулежное оборудование. Светоограждение препятствий.

Тема 7. Огни ВПП

Подсистемы огней, их назначение и размещение. Опознавательные и входные огни ВПП. Посадочные огни ВПП. Осевые огни ВПП. Огни зоны приземления. Электроснабжение огней ВВП. Особенности эксплуатации светотехнического оборудования. Управление системами ОВИ.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
Раздел 1. Электротехническое оборудование аэродромов		
1	Практическое занятие №1. Выбор электротехнического оборудования	4
2	Практическое занятие №2. Типовые схемы и оборудование аэропортовых трансформаторных подстанций	4
3	Практическое занятие №3. Выбор сечения проводов и кабелей	4
4	Практическое занятие №4. Аэродромные средства электроснабжения воздушных судов	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
5	Практическое занятие №5. Оборудование трансформаторных подстанций	4
Раздел 2. Светотехническое оборудования аэродромов		
6	Практическое занятие №6. СИСТЕМЫ ОМИ и ОВИ	4
7	Практическое занятие №7. Огни ВПП	4
Итого по дисциплине		28

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Раздел 1 Электротехническое оборудование аэродромов		
1	Изучение состава и классификации электрооборудования аэропортов, выбора электротехнического оборудования. Рекомендуемая литература [1,2,3,4]. Подготовка к устному опросу	3
2	Изучение электрических сетей аэропортов. Подготовка к практическому занятию №2. Типовые схемы и оборудование аэропортовых трансформаторных подстанций. Рекомендуемая литература [1,2,3,4]. Подготовка к устному опросу	3
3	Изучение методики расчета электрических сетей аэропорта. Подготовка к практическому занятию №3. Выбор сечения проводов и кабелей. Рекомендуемая литература [1,2,3,4]. Подготовка к устному опросу	3
4	Изучение аэродромных средств электроснабжения ВС. Подготовка к практическому занятию №4. Аэродромные средства электроснабжения воздушных судов. Рекомендуемая литература [1,2,3,4]. Подготовка к устному опросу	3

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
5	Изучение теоретического материала. Лекция 5. Оборудование трансформаторных подстанций. Подготовка к практическому занятию №5. Оборудование трансформаторных подстанций. Конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,3,4]. Подготовка к устному опросу	3
Раздел 2. Светотехническое оборудование аэродромов		
6	Изучение теоретического материала. Лекция 6. Назначение, состав и размещение систем светосигнального оборудования. Подготовка к практическому занятию №6. Системы ОМИ и ОВИ . Конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,3,4]. Подготовка к устному опросу	3
7	Изучение теоретического материала. Лекция 7. Огни ВПП Подготовка к практическому занятию №7. Огни ВПП Конспект лекции и рекомендуемая литература [1,2,3,4]. Подготовка к устному опросу.	3
Итого по дисциплине		21

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Фролов, Ю.М. **Основы электроснабжения** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4544>. — Загл. с экрана. ISBN:978-5-8114-1385-0

2. **Сборник нормативных документов по электросветотехническому обеспечению полетов:** [Текст]/ Сост. д.т.н. В.В.Панферов. - СПб.: Энергоатом- издат, 2004. - 383 с. - ISBN 283-04765. Количество экземпляров - 45

б) дополнительная литература:

3. Бойцов, В.А. **Система светотехнического оборудования аэродромов** [Текст]: учеб. пособие / В.А.Бойцов. - СПб.: АГА,1994. - 63 с. Количество экземпляров - 45

4. Бойцов В.А. Драчков В.Н. **Электрооборудование воздушных судов и аэропортов. Часть 2. Электротехническое оборудование аэропортов** [Текст]: учеб. пособие- СПб.: АГА,1994. - 77с. Количество экземпляров - 45

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

5. <http://www.techno.edu.ru/> - федеральный портал инженерного образования;

б. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам.

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно - справочные и поисковые системы:

7. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»

[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 29.01.2018).

8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e2anbook.com/>, свободный (дата обращения: 29.01.2018).

9.Scilab [Программное обеспечение] - Режим доступа <http://www.scilab.org/> свободный (Дата обращения: 29.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине на кафедре №13 имеются мультимедийные комплексы (ноутбуки, переносные медиапроекторы, мобильный экран), комплекты слайдов.

В аудитории 211 (лаборатория «Электросветотехнического оборудования аэродромов») находятся необходимые образцы изучаемой элементной базы.

8 Образовательные и информационные технологии

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценки остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Практические занятия, как метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы, предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков. Проводятся с использованием мультимедийных средств.

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и

углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа предполагает развитие навыка самостоятельного поиска и усвоения информации.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Электросветотехническое оборудование аэродромов» имеет целью определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по результатам обучения в целом и проводится в форме зачёта с оценкой.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов в данном курсе не используется.

9.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>ПК-2: Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна.</p>		<p>Оценку «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учёбы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью</p>
<p>Знать: - нормативные и эксплуатационные документы;, - основные физические процессы, происходящие в электросветотехническом оборудовании аэродромов. -знать назначение и размещение электросветотехнического оборудования на территории аэродрома;</p>	<p>Знает: - нормативные и эксплуатационные документы;, - основные физические процессы, происходящие в электросветотехническом оборудовании аэродромов. -знает размещение светосигнального оборудования ВПП на территории аэродрома; - состав и классификацию электрооборудования аэропортов -аэродромные средства электроснабжения воздушных судов</p>	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>Уметь: -использовать соответствующие нормативные и эксплуатационные документы; -принимать обоснованные решения при отказах электросветотехнического оборудования аэродрома; -производить расчёт сечений проводов для электропитания удалённых объектов;</p> <p>Владеть: -нормативными правовыми документами в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Умеет: -использовать соответствующие нормативные и эксплуатационные документы; -принимать обоснованные решения при отказах электросветотехнического оборудования аэродрома; -рассчитывать электрические сети аэропорта</p> <p>Владеть: -нормативными правовыми документами в своей профессиональной деятельности. -методикой расчёта сечений проводов и нагрузок в электрических сетях.</p>	<p>использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p> <p>Оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомен-</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>дованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачёте, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>

9.6 Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме устного опроса и для проведения промежуточной аттестации

1. Задачи и структура службы ЭСТОП
Нормативно-правовые документы по электросветотехническое обеспечение полетов
2. Состав электрооборудования аэропорта
3. Система электроснабжения аэропорта
4. Требования к системе электроснабжения аэропорта
5. Категории потребителей электроэнергии аэропорта
6. Обеспечение надежности электроснабжения
7. Конструктивное исполнение сетей аэропорта
8. Классификация электрических сетей аэропорта

9. Напряжение 1 группы потребителей электрических сетей аэропорта
10. Напряжение 2 и 3 группы потребителей электрических сетей аэропорта
11. Воздушные линии электропередач
12. Кабельные линии электрических сетей
13. Радиальная схема электроснабжения аэропорта
14. Петлевая схема электроснабжения аэропорта
15. Двухлучевая схема электроснабжения аэропорта
16. Узловые схемы соединения аэропортовых трансформаторных подстанций
17. Кольцевые схемы соединения аэропортовых трансформаторных подстанций
18. Резервные источники электропитания аэропортов
19. Состав резервного источника электропитания аэропортов
20. Аэродромные средства электроснабжения ВС
21. Стационарные централизованные системы электроснабжения стоянок ВС
22. Передвижные централизованные системы электроснабжения стоянок ВС
23. Моторгенераторные установки
24. Автомобильные передвижные электроагрегаты
25. Аккумуляторные зарядные станции
26. Значение светосигнального оборудования аэродромов в обеспечении полетов ВС
27. Требования к системе светотехнических средств
28. Состав светосигнального оборудования аэродромов
29. Задачи светосигнального оборудования аэродромов
30. Классификация систем светосигнального оборудования аэропортов
31. Подсистемы огней и их назначение
32. Размещение системы ОМИ
33. Размещение системы ОВИ-I
34. Размещение системы ОВИ-II
35. Размещение системы ОВИ-III
36. Рулежное оборудование
37. Светоограждение препятствий
38. Световые приборы
39. Регуляторы яркости
40. Электропитание подсистем огней по трем кабельным линиям
41. Электропитание подсистем огней по двум кабельным линиям
42. Электропитание подсистем огней по одной кабельной линии
43. Указания летному составу по использованию систем ОВИ
44. Указания диспетчеру посадки по управлению посадочным оборудованием системы ОВИ
45. Указания диспетчеру руления по управлению рулежным оборудованием системы ОВИ

9 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Электросветотехническое оборудование аэродромов», студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий и

списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению принципов построения, работы, анализу светотехнических систем ВПП и их элементов, а также места применения изучаемого материала в системе радиоэлектросветотехнического обеспечения полетов воздушных судов.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития электросветотехнического оборудования.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Электросветотехническое оборудование аэродромов», её местом и связями с другими дисциплинами;
- изложение комплекса основных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития электросветотехнического оборудования.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является ведение конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется применять систему сокращений, выделять в тексте разделы и темы.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений по проведению инженерных расчетов.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала.

На самостоятельное изучение выносятся вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» и профилю подготовки «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».


Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 13

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» и профилю подготовки «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 13 «Автоматизированных систем» 25 января 2021 года. Протокол №3.

Разработчик доцент Файбышенко Л.А. 

Программа согласована:

Заведующий кафедрой №13 

Д.Т.Н. профессор Сухих Н.Н

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент

Костылев А.Г. 