

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

**УТВЕРЖДАЮ**



**Первый проректор-проректор по  
учебной работе**

**Н.Н.Сухих**

**08 2017 года**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электроснабжение средств радиотехнического обеспечения полетов  
и связи**

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**«Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов»**

Квалификация выпускника:  
**инженер**

Форма обучения:  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1. Цели освоения дисциплины**

### **Цели дисциплины:**

Целями дисциплины являются формирование у студентов необходимо уровня знаний и умений обеспечения производственной деятельности и требуемого качества функционирования средств РТОП и связи предприятий гражданской авиации, изучение принципов построения, методов исследования процессов в системах электроснабжения объектов РТОП и связи в аэропортах ГА.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов систематических знаний о значении и роли систем электроснабжения аэропорта в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов, об основах их функционирования, требованиях к составу и размещению средств РТОП, основных эксплуатационных характеристиках, особенностях эксплуатации и перспективах развития;

- приобретение знаний по практическому использованию и повышению эффективности эксплуатации различных средств и объектов электроснабжения аэропорта.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина “Электроснабжение средств радиотехнического обеспечения полетов и связи” представляет собой дисциплину по выбору профессионального цикла и относится к специальным дисциплинам и требует от студентов знаний по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла в объеме, определяемом соответствующими программами. Вопросы применения радиоэлектронных систем для целей навигации, посадки, связи и управления воздушным движением и конкретные типы этих систем изучаются в соответствующих специальных дисциплинах на последующих курсах.

Дисциплина “Электроснабжение средств радиотехнического обеспечения полетов и связи” базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Электротехника и электроника», «Электросветотехническое оборудование аэродромов».

Дисциплина “Электроснабжение средств радиотехнического обеспечения полетов и связи” является обеспечивающей для дисциплин: «Организация радиотехнического обеспечения полетов и связи».

Дисциплина “Электроснабжение средств радиотехнического обеспечения полетов и связи ” изучается в 10 семестре.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-58 - способность и готовность эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации	Знать: - принципы построения и функционирования, технически грамотного применения и эксплуатации объектов электроснабжения аэропортов гражданской авиации в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации.
ПСК-4.10 - наличие навыков технического обслуживания наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи	Знать: - категории электроприемников, схемы электрических сетей, а также режимы работы потребителей электроэнергии, их техническое состояние и остаточный ресурс. Уметь: - производить измерения, анализ и проверку технического состояния основных параметров и характеристик объектов РТОП и связи. Владеть: - знаниями об основах функционирования и контроля технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов и связи.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		10
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	36,5	36,5
лекции,	12	12
практические занятия,	24	24

семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	54	54
Контрольные работы		
в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация		
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	17,5	17,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	ПК-58	ПК-4.10	Образовательные технологии	Оценочные средства
Раздел 2. Структурные схемы электроснабжения и графики электрических нагрузок	10,1	*	*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	ВК
Раздел 3. Трансформаторные подстанции	10,1	*	*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	ВК
Раздел 4. Кабельные и воздушные линии электропередачи	2,1	*	*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	ВК
Раздел 5. Коммутационные аппараты	10,1	*	*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	ВК
<b>Итого за семестр</b>	<b>36,5</b>				<b>ЗаО</b>

Сокращения: Л – лекция, ЛВ – лекция визуализация, ПЗ - практические занятия, ВК – входной контроль, ЗаО – зачет с оценкой.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и категориях надежности потребителей электроэнергии	4	-	12	16
2	Раздел 2. Структурные схемы электроснабжения и графики электрических нагрузок	2	8	10	20
3	Раздел 3. Трансформаторные подстанции	2	8	10	20
4	Раздел 4. Кабельные и воздушные линии электропередачи	2	-	12	14
5	Раздел 5. Коммутационные аппараты	2	8	10	20
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>54</b>	<b>90</b>

## 5.3 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и категориях надежности потребителей электроэнергии

Тема 1. Основные понятия и определения электроснабжения.

Электроснабжение и электрические сети. Область применения и определения. Общие требования.

Тема 2. Классификация электрических сетей

Классификация электрических сетей: по роду тока, номинальному напряжению, выполняемым функциям, характеру потребителя, конфигурации схемы сети.

Тема 3. Напряжение электрических сетей

Номинальные напряжения электрических сетей и присоединяемых к ним источников и приемников электрической энергии постоянного и переменного тока.

Тема 4. Категорийность потребителей электроэнергии

Общие сведения о категорийности электрической энергии. Руководящие документы.

Тема 5. Категории надежности электроснабжения в соответствии с ПУЭ

Требования по надежности электроснабжения в соответствии с ПУЭ по каждой категории электроприемников. Электроприемники I и I особой группы категории. Электроприемники II категории. Электроприемники III категории.

Тема 6. Категории надежности электроснабжения в соответствии с НГЭА

Категории потребителей электроэнергии по степени надежности электроснабжения и максимально допустимое время перерывов в их электропитании.

## **Раздел 2. Структурные схемы электроснабжения и графики электрических нагрузок**

Тема 7. Типовые структурные схемы систем электроснабжения аэропорта.

Типовые структурные схемы электроснабжения аэропортов и объектов РСТОП в соответствии с «Нормами технологического проектирования светосигнального и электрического оборудования систем посадки воздушных судов в аэропортах». Состав структурных схем.

Тема 8. Типовая структурная схема системы электроснабжения РТОП и связи при двухстороннем оборудовании ВПП системами посадки.

Типовые схемы электроснабжения при оборудовании системами посадки I, II, III и не категорированной системой посадки. Размещение электрооборудования на территории аэропорта.

Тема 9. Графики электрических нагрузок.

Виды графиков электрических нагрузок. Характеры нагрузок. Построение графика электрической нагрузки. Показатели графиков нагрузок.

## **Раздел 3. Трансформаторные подстанции**

Тема 10. Назначение размещение, типы и классификация трансформаторных подстанций.

Термины и определения. Назначение и классификация подстанций. Типы подстанций. Схемы присоединения. Определение центра нагрузок.

## **Раздел 4. Кабельные и воздушные линии электропередачи**

Тема 11. Назначение, состав кабельных линий, их типы кабелей

Назначение и конструкция кабелей. Состав кабелей. Маркировка кабелей. Кабели с бумажной пропитанной изоляцией. Кабели из сшитого полиэтилена.

Тема 12. Воздушные линии электропередачи, назначение, классификация.

Назначение воздушных линий. Состав воздушных линий. Классификация воздушных линий.

Основные элементы воздушных линий.

Тема 13. Прокладка кабельных линий в земле.

Количество кабелей в одной траншее и глубина траншеи. Способ прокладки в траншеях. Пересечения кабелей с другими кабельными линиями и коммуникациями.

Тема 14. Прокладка кабелей в каналах и сооружениях.

Виды каналов. Нормы прокладки в кабельных каналах. Виды кабельных сооружений. Прокладка кабелей в туннелях. Прокладка кабелей в блоках. Прокладка кабелей в коробах.

Тема 15. Требования к способам прокладки кабельных линий.

Требования, предъявляемые при прокладке кабельных линий в траншеях.

Требования, предъявляемые при прокладке кабельных линий в кабельных сооружениях.

Тема 16. Выбор кабельных линий.

Выбор сечения кабеля и жил кабеля по экономическим соображениям.

Выбор сечения кабеля и жил кабеля по нагреву расчетным током.

Выбор сечения кабеля и жил кабеля по нагреву током короткого замыкания.

Выбор сечения кабеля и жил кабеля по потерям напряжения.

## **Раздел 5. Коммутационные аппараты**

Тема 17. Коммутационные аппараты: неавтоматические выключатели и предохранители.

Типы рубильников, переключателей и пакетных выключателей. Элементы неавтоматических выключателей. Принципы работы неавтоматических выключателей. Виды предохранителей. Принципы работы предохранителей. Элементы предохранителей.

Тема 18. Коммутационные аппараты: автоматы.

Типы автоматических выключателей. Элементы автоматических выключателей. Принципы работы автоматических выключателей.

### **5.4 Практические занятия (семинары)**

п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
1	2	Типовые структурные схемы систем электроснабжения аэропорта.	4
2	2	Типовая структурная схема системы	4

		электроснабжения РТОП и связи при двухстороннем оборудовании ВПП системами посадки.	
3	4	Расчет кабеля по параметрам	8
4	5	Расчет времени срабатывания автоматического выключателя	8
	<b>Итого:</b>		<b>24</b>

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1-5	Подготовка к лекциям [1-3]	20
1-5	Подготовка к практическим занятиям [1-3]	34
Итого за семестр		54

### 5.7 Курсовые работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. **Бойцов, В.А.** Система светотехнического оборудования аэродромов [Текст]: учеб. пособие / В.А.Бойцов. - СПб.: АГА,1994. – 63с. Количество экземпляров – 15.

2. **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. Количество экземпляров – 18.

3. **Самсонов, В.С.** Автоматизированные системы управления в энергетике [Текст]: учебник для вузов /В.С.Самсонов. - М.:Высш.школа,2003. – 208с. Количество экземпляров – 17.

#### б) дополнительная 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

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Федеральный портал инженерного образования [Электронный ресурс]: Каталог интернет-ресурсов содержит ссылки на ресурсы, сгруппированные по отдельным базовым общепрофессиональным и специальным дисциплинам. – М.,[ 2003 - ] - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru/> . - Загл. с экрана

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: база данных предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/> - Загл. с экрана.

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. Каталог научных ресурсов [Электронный ресурс]: Собрание ссылок на сайты содержащие книги и статьи по естественнонаучным дисциплинам. – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>. - Загл. с экрана

2. Библиотеки технической литературы в формате Djvu [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://djvu-inf.narod.ru/#Libraries> – Загл. с экрана

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лаборатория светотехнического обеспечения полетов;
2. Лаборатория авиационного электрооборудования;
3. Лаборатория энергоснабжения аэропортов и воздушных судов;
4. Стенды, плакаты: комплект плакатов по дисциплине;
5. Библиотека вуза;
6. Мультимедийный проектор.
7. Образцы изучаемой элементной базы.

### **8 Образовательные и информационные технологии**

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

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции. Учебным планом предусмотрено 24 часа для проведения интерактивных занятий.

Все интерактивные занятия проводятся в форме лекций-визуализаций.

Лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Лекции-визуализации проводятся по следующим темам:

Тема 3. Напряжение электрических сетей – 2 часа.

Тема 5. Категории надежности электроснабжения в соответствии с ПУЭ – 4 часа.

Тема 6. Категории надежности электроснабжения в соответствии с НГЭА – 4 часа.

Тема 12. Воздушные линии электропередачи, назначение, классификация – 4 часа.

Тема 13. Прокладка кабельных линий в земле – 4 часа.

Тема 14. Прокладка кабелей в каналах и сооружениях – 2 часа.

Тема 17. Коммутационные аппараты: неавтоматические выключатели и предохранители – 2 часа.

Тема 18. Коммутационные аппараты: автоматы – 2 часа.

**Практические занятия** проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

**Самостоятельная работа студента** проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**Текущий контроль** успеваемости студентов включает краткосрочные контрольные работы и задание, выдаваемое на самостоятельную работу.

Краткосрочные контрольные работы проводятся на каждом практическом занятии в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала излагаемого на лекции.

Перечень вопросов, выносимых на контрольную работу, определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Вопросы для контрольной работы корректируются после изучения соответствующего теоретического материала и высылаются на электронный ящик учебной группы либо выкладываются в группе социальной сети не позднее, чем за 3 дня до проведения контрольной

работы. В случае если практическое занятие проводится раньше указанного срока, то контрольная работа проводится на следующем после этого занятии.

Контроль выполнения задания выдаваемого на самостоятельную работу преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

**Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины** проводится в виде зачета с оценкой в 10 семестре.

### 9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		минимальное значение	максимальное значение		
<b>I.</b>	<b>Обязательные виды занятий</b>				
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и категориях надежности потребителей электроэнергии</b>				
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторные занятия</b>				
1.1.1.	Лекция № 1	1	2	1	
1.1.2.	Лекция № 2	1	2	2	
1.1.3.	Лекция № 3	1	2	3	
1.1.4.	Лекция № 4	1	2		
1.1.5.	Лекция № 5	1	2		
1.1.6.	Практическое занятие № 1	1	2		
<b>1.2.</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>				
1.2.1.	Лекция № 1	0,5	1		
1.2.2.	Лекция № 2	0,5	1		
1.2.3.	Лекция № 3	0,5	1		
1.2.4.	Лекция № 4	0,5	1		
1.2.5.	Лекция № 5	0,5	1		
1.2.6.	Практическое занятие № 1	0,5	2		
<b>Итого баллов по Разделу 1</b>		<b>9</b>	<b>19</b>		
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Структурные схемы электроснабжения и графики электрических нагрузок</b>				
<b>2.1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>				
2.1.1	Лекция № 6	1	2	5	
2.1.3	Лекция № 7	1	2	6	
2.1.2	Практическое занятие № 2	1	3	7	
<b>2.2</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>				

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		минимальное значение	максимальное значение		
2.2.1	Лекция № 6	0,5	1	5	
2.2.2	Лекция № 7	0,5	1	6	
2.2.3	Практическое занятие № 2	0,5	4	7	
<b>Итого баллов по Разделу 2</b>		<b>4,5</b>	<b>11</b>		
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Трансформаторные подстанции</b>				
<b>3.1</b>	<b><i>Аудиторные занятия</i></b>				
3.1.1.	Лекция № 8	1	2	9	
<b>3.2</b>	<b><i>Самостоятельная работа студента</i></b>				
3.2.1	Лекция № 8	0,5	2	9	
<b>Итого баллов по Разделу 3</b>		<b>1,5</b>	<b>4</b>		
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Кабельные и воздушные линии электропередачи</b>				
<b>4.1</b>	<b><i>Аудиторные занятия</i></b>				
4.1.1	Лекция № 9	1	1	10	
4.1.3	Лекция № 10	1	1	11	
4.1.4	Лекция № 11	1	1	12	
4.1.5	Лекция № 12	1	1	13	
4.1.8	Практическое занятие № 3	1	5	16	
<b>4.2</b>	<b><i>Самостоятельная работа студента</i></b>				
4.2.1	Лекция № 9	0,5	1	10	
4.2.3	Лекция № 10	0,5	2	11	
4.2.4	Лекция № 11	0,5	1	12	
4.2.5	Лекция № 12	0,5	1	13	
4.2.8	Практическое занятие № 3	0,5	5	16	
<b>Итого баллов по Разделу 4</b>		<b>7,5</b>	<b>15</b>		
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Коммутационные аппараты</b>				
<b>5.1</b>	<b><i>Аудиторные занятия</i></b>				
5.1.1	Лекция № 13	1	2	17	
5.1.3	Лекция № 14	1	2	18	
4.1.8	Практическое занятие № 4	1	5	19	
<b>5.2</b>	<b><i>Самостоятельная работа студента</i></b>				
5.2.1	Лекция № 13	0,5	1	17	
5.2.3	Лекция № 14	0,5	1	18	
4.2.8	Практическое занятие № 4	1	4	19	
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>		<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>Экзамен</b>		<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>		
	<b>Премияльные виды деятельности</b>				

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		минимальное значение	максимальное значение		
	(для учета при определении рейтинга)				
	Участие в конференции по темам дисциплины		10		
	Научная публикация по темам дисциплины		10		
	<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>		<b>20</b>		
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале</b>					
<b>Количество баллов по балльно-рейтинговой системе</b>		<b>Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)</b>			
<b>90 и более</b>		<b>5 - «отлично»</b>			
<b>75-89</b>		<b>4 - «хорошо»</b>			
<b>60-74</b>		<b>3 - «удовлетворительно»</b>			
<b>менее 60</b>		<b>2 - «неудовлетворительно»</b>			

**9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

*Устный опрос:* предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.

*Зачет с оценкой:* промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание реферата, курсовой работы по дисциплине не предусмотрено.

**9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

**Примерный перечень вопросов для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

- 1 Электрический заряд: обозначение, единица измерения, взаимодействие электрических зарядов, закон Кулона;

- 2 Электрический ток: определение, направление движения зарядов во внешней цепи и цепи источника.
- 3 Сила тока: определение, род тока, единица измерения;
- 4 Электрическое сопротивление: определение, единица измерения, расчётные формулы. Удельное сопротивление. Температурный коэффициент сопротивления;
- 5 Электродвижущая сила: определение, единица измерения;
- 6 Потенциал точки: определение, единица измерения;
- 7 Напряжение: физический смысл величины, определение, единица измерения;
- 8 Закон Ома для участка цепи и всей цепи;
- 9 Работа электрического тока: определение, единица измерения, формулы;
- 10 Мощность электрического тока: определение, единица измерения, формулы;
- 11 Электрическая цепь: определение, ветви, узлы, контура;
- 12 Коэффициент полезного действия источника: определение, зависимость от тока нагрузки;
- 13 Первый закон Кирхгофа: определение, формулы;
- 14 Второй закон Кирхгофа: определение, формулы;
- 15 Последовательное соединение источников электрической энергии: схема, определение, соотношения между электрическими величинами;
- 16 Последовательное соединение потребителей электрической энергии: схема, определение, соотношения между электрическими величинами;
- 17 Параллельное соединение источников электрической энергии: схема, определение, соотношения между электрическими величинами;
- 18 Параллельное соединение потребителей электрической энергии: схема, определение, соотношения между электрическими величинами;
- 19 Смешанное соединение потребителей электрической энергии: схема, определение, соотношения между электрическими величинами
- 20 Переменный электрический ток: определение, принцип действия генератора переменного тока;
- 21 Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения);
- 22 Назначение, устройство и принцип работы однофазного трансформатора.
- 23 Режимы работы трансформаторов (хх, кз, нагрузки).
- 24 Потери мощности, диаграмма мощностей, коэффициент полезного действия.
- 25 Устройство и принцип работы трехфазного трансформатора.
- 26 Способы возбуждения магнитного потока машин постоянного тока.
- 27 Назначение и принцип работы генераторов постоянного тока.
- 28 Назначение и принцип работы двигателей постоянного тока.
- 29 Пуск и механические характеристики двигателя постоянного тока.
- 30 Асинхронные машины: область применения, конструкция и принцип работы трехфазных асинхронных двигателей.
- 31 Основные характеристики трехфазных асинхронных двигателей.

- 32 Электромагнитная, механическая мощности и КПД асинхронного двигателя.
- 33 Синхронные машины: устройство и принцип действия генераторов переменного тока.
- 34 Особенности конструкции бесконтактных синхронных генераторов.
- 35 Основные характеристики синхронных генераторов.
- 36 Электромагнитная, механическая мощности и КПД синхронного генератора.
- 37 Основы электроники: электронно-дырочный переход и его свойства.
- 38 Полупроводниковые диоды: классификация, структура и устройство.
- 39 Полупроводниковые диоды: типы, краткая характеристика и области применения.
- 40 Биполярные транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
- 41 Биполярные транзисторы: принцип действия, схемы включения, режимы работы.
- 42 Полевые транзисторы: назначение, классификация, обозначения на схемах.
- 43 Полевые транзисторы: принцип работы, основные характеристики (стоковые и переходная характеристики), параметры (крутизна переходной характеристики, дифференциальное сопротивление стока).
- 44 Тиристоры: назначение, классификация, обозначения на электрических схемах.
- 45 Тиристоры: принцип работы, электрическая схема, вольтамперная характеристика.
- 46 Выпрямительные устройства: назначение, классификация, обобщенная структура.

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для бально-рейтинговой оценки**

Характеристика шкал оценивания приведена ниже:

1. Для оценивания сформированности компетенций обучающегося на интерактивных лекционных и практических занятиях с помощью БРС используется методика приведенная в нижеследующей таблице

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<b>Знать:</b> - принципы построения и функционирования, технически грамотного применения и эксплуатации объектов электроснабжения аэропортов	Знает принципы построения и функционирования, технически грамотного применения и эксплуатации объектов электроснабжения аэропортов гражданской авиации в соответствии с	5 баллов (отлично) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
гражданской авиации в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации	требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации	основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.
- категории электроприемников, схемы электрических сетей, а также режимы работы потребителей электроэнергии, их техническое состояние и остаточный ресурс.	Знает категории электроприемников, схемы электрических сетей, а также режимы работы потребителей электроэнергии, их техническое состояние и остаточный ресурс.	4 балла (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.
<b>Уметь:</b> - производить измерения, анализ и проверку технического состояния основных параметров и характеристик объектов РТОП и связи.	Умеет производить измерения, анализ и проверку технического состояния основных параметров и характеристик объектов РТОП и связи.	3 балла (удовлетворительно) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их
<b>Владеть:</b> - знаниями об основах функционирования и контроля технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов и связи.	Владеет знаниями об основах функционирования и контроля технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов и связи.	3 балла (удовлетворительно) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их



Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей</p> <p>2 балла (неудовлетворительно)  - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов).</p>

2. Максимальное количество баллов, полученных как за зачет, так и экзамен – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов («зачет сдан», «экзамен сдан») – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей как зачета, так и экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче зачета и экзамена или неявке по неуважительной причине как на зачет, так и на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет (экзамен).

Оценка за зачет выставляется как сумма набранных баллов за ответы на три вопроса билета. Экзаменационная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на два вопроса билета и за решение задачи.

Ответы на вопросы билета по результатам семестра (или всей дисциплины для экзамена) оцениваются следующим образом:

– *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

– *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

– *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– *4 балла*: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *7 баллов*: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;

– *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность;

– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

3. Решение экзаменационной задачи оценивается следующим образом:

– *10 баллов*: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *9 баллов*: задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация

выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *8 баллов*: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *7 баллов*: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *6 баллов*: задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *5 баллов*: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *4 балла*: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *3 балла*: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *2 балла*: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *1 балл*: задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Основные понятия об электроснабжении и электрических сетях аэропортов.
2. Основные понятия категорий электроприемников и обеспечения надежности электроснабжения.
3. Электроприемники первой категории надежности электроснабжения (определение и схема электроснабжения).

4. Электроприемники особой группы первой категории надежности электроснабжения (определение и схема электроснабжения).
5. Электроприемники второй категории надежности электроснабжения (определение и схема электроснабжения).
6. Электроприемники третьей категории надежности электроснабжения (определение и схема электроснабжения).
7. Типовые структурные схемы систем электроснабжения аэропортов, объектов РСТО и связи (основные понятия и принцип построения).
8. Типовая структурная схема системы электроснабжения объектов РТОП и связи при двухстороннем оборудовании ВПП системами посадки по минимуму II и I категорий. (Электроснабжение от двух источников централизованного электроснабжения и автономных источников).
9. Основные технические решения, принятые в разработке типовых структурных схем.
10. Назначение, размещение и типы трансформаторных подстанций.
11. Графики электрических нагрузок.
12. Прокладка кабелей в траншеях.
13. Прокладка кабелей в каналах.
14. Прокладка кабелей в сооружениях.
15. Выбор сечения кабеля и жил кабеля по экономическим соображениям.
16. Выбор сечения кабеля и жил кабеля по нагреву расчетным током.
17. Выбор сечения кабеля и жил кабеля по нагреву током короткого замыкания.
18. Выбор сечения кабеля и жил кабеля по потерям напряжения.
19. Короткое замыкание в однофазной сети.
20. Коммутационные аппараты – неавтоматические выключатели.
21. Коммутационные аппараты – предохранители.
22. Коммутационные аппараты – автоматические выключатели.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При чтении лекций рекомендуется использовать раздаточный материал, который включает в себя рисунки, образцы принципиальных электрических схем, таблиц, справочный материал. Материал выдается непосредственно студентам перед лекцией или отправляется на кануне на электронную почту.

После проведения любого вида занятия студентам выдается задания на самостоятельную работу. Выдаваемое задание является частью учебного материала, который студенты должны освоить за время изучения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в рабочих тетрадях, которые не реже 1 раза в две недели проверяются преподавателем. Результатом проверки является выставление баллов за выполненное задание.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация

воздушного движения» и специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиоэлектронных систем (№12) «12» января 2017 года, протокол №6

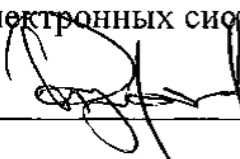
Разработчик:

К. Т. Н.

 Соколов О.А.

Заведующий кафедрой радиоэлектронных систем (№12)


Д.т.н, с.н.с.

 Кудряков С.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Д.т.н, с.н.с.

 Кудряков С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» февраля 2017 года, протокол № 5.

Программа с изменениями и дополнениями (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 года № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры») рассмотрена и согласованна на заседании Учебно – методического совета Университета «30» августа 2017 года, протокол № 10.