ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА (РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ /Ю.Ю.Михальчевский/

«_23_» _10.05.23_ 202_ года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрооборудование воздушных судов

Направление подготовки:
25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Профиль подготовки:
Поддержание летной годности

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2023

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электрооборудование воздушных судов» является формирование знаний, умений, навыков для овладения информацией отобранной и структурированной при объяснении работы систем электроснабжения, источников электроэнергии; овладение навыками чтения электрических схем воздушных судов; владение технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний в области систем электроснабжения, источников электроэнергии; формирование навыков использования информации о работе систем электроснабжения, источников электроэнергии для анализа работоспособности; формирование навыков организации работ по обслуживанию авиационной техники используя инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники в части электропитания и работы систем электроснабжения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение знаниями о принципах функционирования систем электроснабжения воздушных судов и источников электроэнергии, правилах технической эксплуатации систем электроснабжения;
- овладение знаниями о самолётных электрифицированных системах, особенностях функционирования при нормальной работе и при отказах, о правилах технической эксплуатации самолётных электрифицированных систем;
- формирование навыков построения процесса самообразования, планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний для объяснения работы систем электроснабжения, источников электроэнергии; навыков чтения электрических схем воздушных судов, анализ работоспособности систем электроснабжения;
- формирование навыков организации работ по обслуживанию авиационной техники используя инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники в части электропитания и работы систем электроснабжения.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического и организационно-управленческого типа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электрооборудование воздушных судов» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (бакалавриат), профиль «Поддержание летной годности».

Дисциплина «Электрооборудование воздушных судов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Электротехника и электроника».

Дисциплина «Электрооборудование воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплины «Системы воздушных судов и авиационных двигателей», «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов», «Сохранение летной годности воздушных судов», «Сертификация экземпляра воздушного судна», «Авиационный технический английский язык», «Авиационный английский язык».

Дисциплина «Электрооборудование воздушных судов» изучается в 6 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
ОПК-2.	Способен понимать сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для осуществления контроля и анализа их состояния, прогнозировать и организовывать выполнение комплекса работ по их восстановлению.Способен понимать сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для осуществления контроля и анализа их состояния, прогнози-ровать и организовывать выполнение комплекса работ по их восстановлению.
$ИД^{2}_{ОПК2}$	Знает современные тенденции развития материалов, технологии их производства с учетом уровня развития авиационной техники Знает современные тенденции развития материалов, технологии их производства с учетом уровня развития авиационной техники Знает современные тенденции развития материалов, технологии их производства с учетом уровня развития авиационной техники
$ИД^{4}_{ОПК2}$ $ИД^{4}_{ОПК2}$	Владеет навыками технического обслуживания воздушных судов гражданской авиации. Работой с технической документацией..

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	50,5	50,5
лекции	16	16
практические занятия	32	32
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	24	24
Промежуточная аттестация	36	36
Контроль	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины (разделы)	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-5		
Раздел 1. Системы электроснабжения	**35**			
Тема 1. Источники электрической энергии	15	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 2. Аппаратура регулирования,	20		Л,	УО

Темы дисциплины (разделы)	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-5		
управления и защиты генераторов. Распределение электроэнергии		+	ПЗ, СРС	
Раздел 2. Электрооборудование самолётных систем	**64**			
Тема 3. Электрифицированные системы управления самолетом	8	+	Л, СРС	УО
Тема 4. Система управления механизацией крыла и стабилизатором	12	+	Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 5. Системы управления шасси	14	+	Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 6. Электрооборудование топливных систем и систем запуска двигателей	18	+	Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 7. Противообледенительные системы	8	+	Л, ПЗ, СРС	УО
Тема 8. Светотехническое оборудование ВС	4	+	Л, СРС	УО
Контроль	9			
Итого по дисциплине	**108**			

Сокращения: Л − лекция, ПЗ- практические занятия, СРС − самостоятельная работа студента, ВК − входной контроль, У − устный опрос.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1. Системы электроснабжения	**6**	**12**	**-**	**8**	**-**	**26**
Тема 1. Источники электрической энергии	4	6	-	4	-	14
Тема 2. Аппаратура регулирова-	2	6	-	4	-	12

ния, управления и защиты генераторов. Распределение электроэнергии.						
Раздел 2. Электрооборудование самолётных систем	**10**	**20**	**-**	**16**	**-**	**46**
Тема 3. Электрифицированные системы управления самолетом	2	4	-	2	-	8
Тема 4. Система управления механизацией крыла и стабилизатором	2	4	-	4	-	10
Тема 5. Системы управления шасси	-	4	-	4	-	8
Тема 6. Электрооборудование топливных систем и систем запуска двигателей	2	4	-	2	-	8
Тема 7. Противообледенительные системы	2	2	-	2	-	6
Тема 8. Светотехническое оборудование ВС	2	2	-	2	-	6
Контроль						**33,5**
Крат						**2,5**
Итого по дисциплине:	**16**	**32**	**-**	**24**	**-**	**108**

Сокращения: Л − лекция, ПЗ- практические занятия, СРС − самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая работа.

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Системы электроснабжения

Тема 1 Источники электроэнергии

Аккумуляторные батареи, устанавливаемые на ВС ГА. Стартерные аккумуляторные батареи, их особенности. Конструкция, принцип действия кислотных аккумуляторов. Конструкция, принцип действия щелочных аккумуляторов. Принцип действия генератора. Закон электромагнитной индукции. Вращения рамки в однородном магнитном поле. Коллектор и щётки. Возбуждение генератора. Виды возбуждения электрических машин постоянного и переменного тока. Конструкция и эксплуатация генераторов постоянного тока. Особенности конструкции и эксплуатации генераторов 3х фазного переменного тока в зависимости от расположения обмотки возбуждения и рабочей обмотки. Электромашинные и статические преобразователи постоянного тока в переменный. Выпрямительные устройства.

Тема 2. Аппаратура управления, регулирования и защиты генераторов постоянного и переменного тока. Распределение электроэнергии.

Аппаратура управления, регулирования и защиты генераторов постоянного и переменного тока. Распределение электроэнергии. Регуляторы напряжения. Дифференциальные минимальные реле. Автоматы защиты от напряжения. Приводы постоянных оборотов. Блоки регулирования напряжения. Блоки защиты и управления. Предотвращение подключения генераторов до выхода двигателя на режим малого газа. Дифференциальная токовая защита от короткого замыкания. Аэродромное электропитание постоянным током напряжением 27 В. Штепсельный разъём ШРАП-500. Аэродромное электропитание трёхфазным переменным током напряжением 200/115 В. Штепсельный разъём ШРАП-400-3Ф. Радиальные системы распределения постоянного тока. Замкнутые системы распределения постоянного тока. Коммутационная аппаратура. Сигнальная и контрольно-измерительная аппаратура.

Раздел 2. Электрооборудование самолётных систем.

Тема 3. Электрифицированные системы управления самолетом.

Электрооборудование самолётных систем. Электрифицированные системы управления самолетом. Электрифицированные системы управления триммерами. Электрифицированные системы управления загружателями. Электрифицированные системы управления механизмами эффекта триммирования. Электродистанционные системы управления.

Тема 4. Система управления механизацией крыла и стабилизатором.

Электрооборудование самолётных систем. Система управления механизацией крыла и стабилизатором. Системы управления закрылками. Системы управления предкрылками. Системы управления перестановкой стабилизатора.

Тема 5. Системы управления шасси.

Системы управления шасси. Системы управления уборкой и выпуском шасси. Сигнализация положения шасси. Тормозные системы, устройства антиюзовой автоматики. Система управления поворотом колёс.

Тема 6. Электрооборудование топливных систем и систем запуска двигателей.

Электрооборудование топливных систем. Электрооборудование систем запуска двигателей. Электрооборудование топливных систем самолётов. Электрооборудование топливных систем вертолётов. Электрооборудование топливных систем системы запуска двигателей.

Тема 7. Противообледенительные системы.

Противообледенительные системы. Воздушнотепловые противообледенительные системы. Электротепловые противообледенительные системы. Электроимпульсные протвообледенительные системы. Светотехническое оборудование ВС. Внешнее светотехническое оборудование. Внутреннее светотехническое оборудование ВС.

Тема 8. Светотехническое оборудование ВС

Светотехническое оборудование ВС. Внешнее светотехническое оборудование. Светотехническое оборудование кабины экипажа. Светотехническое оборудование салонов. Светотехническое оборудование отсеков.

5.4 Практические занятия

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Генераторы постоянного и переменного тока	4
2	Практическое занятие №2, 3. Аппаратура регулирования, защиты и управления генераторов	4
2	Практическое занятие №3. Преобразователи электроэнергии	2
4	Практическое занятие №4,. Системы управления закрылками и предкрылками	4
5	Практическое занятие № 5.. Системы управления уборкой и выпуском шасси	4
5	Практическое занятие № 6.. Системы управления поворотом колёс шасси. Тормозные системы.	4
6	Практическое занятие №7.. Электрооборудование топливных систем	2
6	Практическое занятие №8. Электрооборудование систем запуска двигателей	4
7	Практическое занятие №9. Противообледенительные системы	4
Итого по дисциплине		**32**

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение аккумуляторных батарей, использующихся на ВС ГА. [1-10] Подготовка к УО	1
1	Изучение современных генераторов постоянного тока и 3х фазных генераторов переменного тока [1-10] Подготовка к УО	4
2	Изучение современной регулирующей и управляющей аппаратуры [1],[3-6] Подготовка к УО	2
2	Изучение преобразователей электроэнергии [1-10] Подготовка к УО	1
Итого раздел №1		**8**
4	Изучение системы управления закрылками Ту-154М [3], [6] Подготовка к УО	2
5	Изучение системы управления шасси Ту-204 [3-5] Подготовка к УО	4
6	Изучение топливной системы Ту134А [1-10] Подготовка к УО	2
6	Изучение систем запуска ГТД [1], [3] , [3-10] Подготовка к УО	4
8	Изучение светотехнического оборудования ВС ГА [3-10] Подготовка к УО	2
7	Изучение противообледенительных систем [3], [6-10] Подготовка к УО	2
Итого раздел №2		**16**
Итого по дисциплине		**24**

5.7 Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Синдеев, И.М. **Системы электроснабжения воздушных судов** [Текст]: учеб. пособие /И.М.Синдеев, А.А.Савелов. - М.: Транспорт, 1990, с.292, Количество экземпляров 81.

2 Барвинский, А.П. Электрооборудование самолётов [Текст]: учеб. пособие /А.П.Барвинский, Ф.Г. Козлова. - М. Транспорт,1981.- 288 стр. 4 экз. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://airspot.ru/library/book/elektrooborudovanie-samoletov-barvinskiy-a-p-kozlova-f-g, свободный (дата обращения: 25.12.2017).

3 Файбышенко, Л.А. **Электрооборудование воздушных судов ГА** [Электронный ресурс, текст]: учеб.пособие. Файбышенко Л.А. – СПБ.: ГУ ГА, 2023. – 217с. Количество экземпляров 153. ISBN 978-5-907354-67-8.

б) дополнительная литература:

4 Бондарчук, И.Е. **Авиационное и радиоэлектронное оборудование самолёта Як-40** [Текст]: учеб. пособие /И.Е.Бондарчук, В.И.Харин. - М.: Транспорт, 1982, 270 стр. Количество экземпляров 14. ISBN – нет.

5 Бондарчук, И.Е. **Авиационное и радиоэлектронное оборудование самолёта Ан-24** [Текст]: учеб. пособие /И.Е.Бондарчук, В.И.Харин. - М.:Транспорт, 1979, 302 стр. Количество экземпляров 105. ISBN – нет.

6 Генделевич, А.М. **Электротехническое оборудование Ту-154Б-2(М)** [Текст]: учеб. пособие /А.М.Генделевич. –М.: Воздушный транспорт, 1990 328 стр. Количество экземпляров 19. ISBN – нет.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

7 **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/ , свободный, (дата обращения: 25.12.2017).

8 **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/ свободный, (дата обращения: 25.12.2017).

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

9 **Консультант Плюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] − Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения: 10.01.2018).

10 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] − Режим доступа: http://elibrary.ru/, свободный (дата обращения: 10.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

В лаборатории электроснабжения воздушных судов, аудитории №209, размещены макеты подлинных электрических устройств и агрегатов, используемых на ВС ГА.

При необходимости непосредственно перед занятием студентам выдаётся раздаточный материал – электрические принципиальные электрические схемы, иллюстрирующие изучаемые самолётные системы.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В процессе преподавания дисциплины «Электрооборудование воздушных судов» используются классические формы обучения: лекции, практические занятия (устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых для изучения дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения электрооборудования воздушных судов. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, которое сопровождается демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в электрооборудовании воздушных судов. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная

на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Электрооборудование воздушных судов».

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Её основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с литературой по дисциплине, IT-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения материала, излагаемого на предыдущих занятиях. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Для проведения текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины «Электрооборудование воздушных судов» предусмотрен устный ответ на экзамене с оценкой на вопросы из перечня.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 6 семестре. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины, предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачёт. К моменту сдачи экзамена должны быть пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки на устных опросах.

9 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачёта с оценкой.

В течение преподавания дисциплины «Электрооборудование воздушных судов» в качестве форм текущей аттестации студентов используются устные опросы.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции.

Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

По итогам обучения в шестом семестре проводится экзамен.

9.1 1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

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

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

Устный опрос: предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала лекционных занятий.

При устном опросе обучающихся оценка определяется из следующих критериев:

Оценку 5 - заслуживает студент, показавший знание учебного материала. Ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценку 4 - заслуживает студент, грамотно использующий терминологию, но допустивший в ответе несущественные неточности. Или путающийся в терминологии.

Оценку 3 - заслуживает студент, показавший знание основного учебного материала, но нарушающий порядок изложения материала и путающийся в терминологии.

Оценка 2 - ставится студенту, допустившему существенные ошибки при ответе, не умеющему логично объяснить устройство и работу соответствующей аппаратуры или системы.

Экзамен: промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины.

По итогам освоения дисциплины «Электрооборудование воздушных судов» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена, которая предполагает устный ответ студента на вопросы из перечня. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Преподаватель несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления зачётной ведомости и зачетной книжки.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам:

«Физика»

1 Первый закон Ньютона
2 Второй закон Ньютона
3 Электрический ток в металлах, жидкостях и газах
4 Закон Ома для участка электрической цепи
5 Закон Ома для полной цепи
6 Тепловое действие электрического тока

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

Критерии
Знать: - назначение, состав, основные характеристики систем электроснабжения, источники электроэнергии, их устройство, основные технические данные, регулирующую и управляющую аппаратуру, её функции; -самолётные электрифицированные системы, их назначение, состав, принцип работы.
Уметь: - читать простые электрические схемы ВС; - находить необходимую информацию в технической литературе и справочниках;
Владеть: - навыками организации труда при обслуживании авиационной техники.

Критерии
Знать: - технологию обслуживания авиационной техники; - основные характеристики самолётных устройств и агрегатов.
Уметь: - смоделировать цикл работ по комплексному обслуживанию авиационной техники.
Владеть: - навыками организации работ по обслуживанию авиационной техники;

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам в форме устного опроса

1 Классификация и состав электрооборудования ВС

2 Кислотные аккумуляторные батареи. Устройство, принцип работы. Основные характеристики.

3 Щелочные аккумуляторные батареи. Принцип действия, устройство. Основные характеристики.

4 Принцип действия генератора постоянного тока.

5 Возбуждение электрических машин, использующихся на ВС

6 Недостатки авиационных генераторов постоянного тока. Эксплуатация.

7 Бесконтактные синхронные генераторы, принцип работы. Особенности конструкции, способы охлаждения.

8 Стабилизация напряжения и частоты генераторов переменного тока

9 Особенности конструкции и использования генераторов, устанавливаемых на ВСУ.

10 Угольные регуляторы напряжения. Назначение, размещение, состав, принцип работы. Возможные отказы, их проявления.

10 Дифференциальные минимальные реле. Назначение, состав, работа.

11 Автоматы защиты от перенапряжения. Назначение, размещение, состав, работа.

12 Дифференциальная токовая защита от короткого замыкания. Назначение, состав оборудования, размещение, работа.

13 Особенности пускорегулирующей аппаратуры генераторов переменного тока. ППО, ГП, БРН, БОГ (ДСД), БЗУ, БТТ, БРЗУ.

14 Назначение, общая классификация и устройство преобразователей постоянного тока в однофазный и трёхфазный переменный ток.

15 Принцип стабилизации частоты и напряжения электромашинных преобразователей постоянного тока в переменный.

16 Недостатки электромашинных преобразователей постоянного тока в переменный. Достоинства статических преобразователей.

17 Преобразователи переменного тока в постоянный (выпрямительные устройства), их назначение, состав, принцип работы.

18 Классификация сетей распределения электрической энергии постоянного тока.

19 Распределительные устройства (РУ, ЦРУ, РЩ), их назначение, размещение. Резервирование питания распределительных устройств. Защита РУ от коротких замыканий.

20 Защитные устройства (автоматы защиты сети, плавкие предохранители – АЗС, АЗР, Аз3К, Аз3Б, СП, ИП, ТП, ПМ, АзК1М, АзК3).

21 Электроизмерительные приборы, используемые для контроля параметров источников электроэнергии на самолётах и вертолётах, сигнальные устройства. Их размещение.

22 Электромеханизмы дистанционного управления, их назначение, состав.

23 Системы управления закрылками. Назначение, размещение, состав, работа.

24 Системы управления предкрылками. Назначение, размещение, состав, работа.

25 Системы управления интерцепторами. Назначение, размещение, состав, работа.

26 Система управления перестановкой стабилизатора. Назначение, размещение, состав, работа.

27 Системы управления уборкой и выпуском шасси, состав, назначение, размещение электроагрегатов. Принцип работы. Сигнализация положения шасси.

28 Системы управления поворотом колёс передней стойки шасси, назначение, режимы работы. Состав, назначение, размещение электроагрегатов. Работа системы.

29 Тормозные системы: состав, назначение, размещение электроагрегатов. Работа системы.

30 Электрооборудование топливных систем. Назначение, состав, работа при выработке топлива, при централизованной заправке.

31 Системы запуска двигателей. Виды запуска (электрический и воздушный), их особенности. Особенности работы системы запуска двигателей при запуске в воздухе.

32 Воздушно-тепловые ПОС двигателей, передних кромок крыла и оперения, состав, принцип работы. Контроль работы.

33 Электротепловые ПОС, состав, назначение электроагрегатов. Работа.

34 Электроимпульсные ПОС, состав, назначение электроагрегатов. Работа.

35 Системы обогрева стёкол кабины экипажа, состав, назначение электроагрегатов. Режимы работы системы.

36 Назначение, работа АОС-81М, ТЭР-1М.

37 Обогрев аккумуляторов, состав, назначение электроагрегатов.

38 Сигнализаторы обледенения СО-121ВМ, назначение, устройство, работа.

39 Внешнее светотехническое оборудование ВС. Его состав и назначение.

40 Освещение кабины экипажа.

41 Освещение технических и багажных отсеков.

42 Освещение пассажирских салонов (основное, дежурное и аварийное).

9.6.2 Примерный перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточного контроля по дисциплине

1 Классификация и состав электрооборудования ВС
2 Кислотные аккумуляторные батареи. Устройство, принцип работы. Основные характеристики и эксплуатационные параметры.
3 Щелочные аккумуляторные батареи. Принцип действия, устройство. Основные характеристики и эксплуатационные параметры.
4 Основные характеристики и эксплуатационные параметры аккумуляторных батарей, применяемых на ВС. Правила эксплуатации аккумуляторных батарей.
5 Принцип действия генератора постоянного тока.
6 Возбуждение авиационных генераторов постоянного тока.
7 Недостатки авиационных генераторов постоянного тока. Эксплуатация.
8 Бесконтактные синхронные генераторы, принцип работы. Особенности конструкции, способы охлаждения.
9 Стабилизация напряжения и частоты генераторов переменного тока
10 Особенности конструкции и использования генераторов постоянного и переменного тока, устанавливаемых на ВСУ.
11 Угольные регуляторы напряжения. Назначение, размещение, состав, принцип работы. Возможные отказы, их проявления.
12 Дифференциальные минимальные реле. Назначение, состав, работа.
13 Автоматы защиты от перенапряжения. Назначение, размещение, состав, работа.
14 Дифференциальная токовая защита от короткого замыкания. Назначение, состав оборудования, размещение, работа.
15 Особенности пускорегулирующей аппаратуры генераторов переменного тока. ППО, ГП, БРН, БОГ (ДСД), БЗУ, , БТТ, БРЗУ.
16 Назначение, общая классификация и устройство преобразователей постоянного тока в однофазный и трёхфазный переменный ток.

17 Принцип стабилизации частоты и напряжения электромашинных преобразователей постоянного тока в переменный.
18 Недостатки электромашинных преобразователей постоянного тока в переменный. Достоинства статических преобразователей.
19 Типы преобразователей постоянного тока в переменный, применяемых на ВС.
20 Преобразователи переменного тока в постоянный (выпрямительные устройства), их назначение, состав, принцип работы.
21 Классификация сетей распределения электрической энергии. Разомкнутые, замкнутые, радиальные и централизованные сети.
22 Распределительные устройства (РУ, ЦРУ, РЩ), их назначение, размещение. Резервирование питания распределительных устройств. Защита РУ от коротких замыканий.
23 Защитные устройства (автоматы защиты сети, плавкие предохранители – АЗС, АЗР, Аз3К, Аз3Б, СП, ИП, ТП, ПМ, АзК1М, АзК3).
24 Электроизмерительные приборы, используемые для контроля параметров источников электроэнергии на самолётах и вертолётах, электросигнальные устройства. Их размещение.
25 Системы управления рулями и элеронами. Управление триммерами. Взлётно-посадочные и полётные загружатели органов управления, механизмы изменения Кш. Устройства расцепления проводок.
26 Электромеханизмы дистанционного управления, их назначение, состав.
27 Системы управления закрылками. Назначение, размещение, состав, работа.
28 Системы управления предкрылками. Назначение, размещение, состав, работа.
29 Системы управления интерцепторами. Назначение, размещение, состав, работа.
30 Система управления перестановкой стабилизатора. Назначение, размещение, состав, работа.
31 Система управления уборкой и выпуском шасси, состав, назначение, размещение электроагрегатов. Принцип работы. Сигнализация положения шасси.
32 Системы управления поворотом колёс передней стойки шасси, назначение, режимы работы. Состав, назначение, размещение электроагрегатов. Работа системы.
33 Тормозные системы: состав, назначение, размещение электроагрегатов. Работа системы.
34 Электрооборудование топливных систем. Назначение, состав (насосы подкачки, перекачки и слива топлива, перекрывные и пожарные краны, краны слива топлива и краны заправки, автоматы расхода и автоматы выравнивания), работа при выработке топлива, при централизованной заправке.

35 Системы запуска двигателей. Виды запуска (электрический и воздушный), их особенности. Особенности работы системы запуска двигателей при запуске в воздухе.
36 Воздушно-тепловые ПОС двигателей, передних кромок крыла и оперения, состав, принцип работы. Контроль работы.
37 Электротепловые ПОС, состав, назначение электроагрегатов. Работа.
38 Электроимпульсные ПОС, состав, назначение электроагрегатов. Работа.
39 Системы обогрева стёкол кабины экипажа, состав, назначение электроагрегатов. Режимы работы системы.
40 Назначение, работа АОС-81М, ТЭР-1М.
41 Обогрев аккумуляторов, состав, назначение электроагрегатов.
42 Сигнализаторы обледенения СО-121ВМ, назначение, устройство, работа.
43 Внешнее светотехническое оборудование ВС. Его состав и назначение.
44 Освещение кабины экипажа.
45 Освещение технических и багажных отсеков.
46 Освещение пассажирских салонов (основное, дежурное и аварийное).

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Электрооборудование воздушных судов» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по теме.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Электрооборудование воздушных судов». Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса в электрооборудовании воздушных судов, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать её ключевые моменты, записывая их более чётко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно), что поможет значительно ускорить процесс записи лекции. При ведении конспекта необходимо четко фиксировать рубрикацию материала − разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет

обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, при подготовке к сдаче экзамена.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в определении неисправностей и технического обслуживания электрооборудования ВС. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиск новых знаний, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

− самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;

− индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа материалов, полученных из разных источников;

− завершающий этап самостоятельной работы − подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

В процессе изучения дисциплины «Электрооборудование воздушных судов» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №13 «Системы автоматизированного управления» 3 10 2023 года, протокол № 3 .

Разработчики:

доцент Файбышенко Л.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

И.О. заведщующего кафедрой №13 «Системы автоматизированного управления»

доцент Соколов О.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа согласована:
Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент Петрова Т.В.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета 22. 11. 2023 года, протокол № 3.