

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт гражданской защиты
Кафедра специальных технических средств

УТВЕРЖДАЮ

Директор института гражданской
защиты



Малкин В.Ю.

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОСВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЕТОВ»

По направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация
Профиль «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Луганск 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электросветотехническое обеспечение полетов» по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация профиля «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электросветотехническое обеспечение полетов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.08.2020 г. № 1084).

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н., доцент Сыровой Г.В.

к.т.н., доцент Победа Т.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры специальные технические средства
«16» 01 2024 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой
специальных технических средств _____ Победа Т. В.

Переутверждена: « _____ » _____ 20 _____ г., протокол № _____

Согласована:

Директор Института гражданской защиты _____ В.Ю. Малкин
Переутверждена « _____ » _____ 20 _____ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института гражданской защиты «06» 02 2024 года, протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии
института гражданской защиты _____ Михайлов Д.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Электросветотехническое обеспечение полетов» является формирование знаний, умений и навыков необходимых для изучения и освоения научных и теоретических основ электротехнического и светосигнального оборудования, применяемого в аэропортах, принципам построения светосигнальных систем и систем электроснабжения аэропортов, анализу режимов их работы, методам и средствам, обеспечивающим бесперебойность электропитания; особенностям конструктивного исполнения отдельных элементов электросветотехнического оборудования; получение основных сведений по эксплуатации светосигнальных систем и электроустановок, ознакомление с основными нормативными документами.

Задачи изучения дисциплины «Электросветотехническое обеспечение полетов»:

- раскрыть вопросы обеспечения единства теории и ее практического применения при эксплуатации электрифицированных комплексов электросветотехнического оборудования современных воздушных судов;

- изучить принципы действия и конструкции основных систем электросветотехнического оборудования унифицированных комплексов воздушных судов;

- изучить особенности эксплуатации основных систем электрифицированных комплексов бортового оборудования современных воздушных судов

- способность использовать службы электросветотехнического обеспечения полетов и эксплуатации радиотехнического оборудования и связи при выполнении полетов БВС.

Дисциплина «Электросветотехническое обеспечение полетов» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электросветотехническое обеспечение полетов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений модуля обязательных дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- электрических цепей, законов Ома и Кирхгофа, а также принципов работы электрических устройств;

- характеристик света, источников света, а также о принципах работы светотехнических систем;

умения:

- проводить анализ и расчеты электрических и светотехнических систем, применяемых в авиации;

- разрабатывать проектные решения для электросветотехнического обеспечения полетов, включая выбор оборудования и материалов;

- выполнять монтаж, наладку и тестирование электросветотехнических систем на летательных аппаратах;

владеть навыками:

- эффективного взаимодействия с другими специалистами в процессе проектирования и эксплуатации электросветотехнических систем;

- четкой и эффективной передачи информации, как устно, так и письменно, в рамках профессиональной деятельности.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
--------------------------------	---	----------------------------------

ПК-13. использовать службы электросветотехнического обеспечения полетов и эксплуатации радиотехнического оборудования и связи при выполнении полетов БВС СВТ	Способен	ПК-13.1 использует возможности службы электросветотехнического обеспечения полётов при организации и выполнении полетов БАС СВТ; ПК-13.2 руководствуется требованиями эксплуатационной документации по техническому обслуживанию мест стоянок БВС СВТ.	Знать: методику установления электросветотехнического обеспечения полётов с органом Единой системы организации воздушного движения; Уметь: применять штатные средства навигации и посадки; Владеть: принципами системного подхода при расчете электросветотехнического обеспечения полётов БВС СВТ.
--	----------	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	42	-
Лекции	28	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	66	-
Форма аттестации	экзамен	-

4.2 Содержание разделов дисциплины

Семестр 8

Тема 1. Введение в электросветотехническое обеспечение БПЛА

Основные понятия и принципы электросветотехнического обеспечения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Обсуждаются роль и значение электрических и светотехнических систем в обеспечении безопасных и эффективных полетов. Студенты узнают о различных типах БПЛА и их применении в различных сферах, таких как сельское хозяйство, мониторинг и доставка. Лекция включает обзор основных компонентов электросветотехнических систем, таких как источники питания, освещение и навигационные огни. Также рассматриваются требования к надежности и безопасности этих систем. Важным аспектом является влияние электросветотехнического обеспечения на общую эффективность работы БПЛА. Лекция завершится обсуждением современных тенденций и инноваций в этой области.

Тема 2. Электрические системы БПЛА: компоненты и принципы работы

Основные электрические системы, используемые в БПЛА. Студенты узнают о различных компонентах, таких как аккумуляторы, регуляторы напряжения и системы

распределения энергии. Обсуждаются принципы работы этих систем и их влияние на производительность БПЛА. Лекция включает анализ различных типов аккумуляторов, их характеристик и применения. Также рассматриваются вопросы управления энергопотреблением и оптимизации работы электрических систем. Важным аспектом является необходимость обеспечения надежности и безопасности электрических систем в условиях эксплуатации. Лекция завершится обсуждением методов диагностики и ремонта электрических систем БПЛА.

Тема 3. Светотехнические системы БПЛА: освещение и навигация

Светотехнические системы, используемые в БПЛА для обеспечения видимости и навигации. Студенты узнают о различных типах источников света, таких как светодиоды (LED) и лампы накаливания, и их преимуществах. Обсуждаются требования к освещению для различных типов полетов, включая ночные и низковысотные. Лекция включает анализ систем навигационного освещения, таких как огни на крыльях и хвосте, и их роль в обеспечении безопасности. Также рассматриваются вопросы проектирования и установки светотехнических систем на БПЛА. Важным аспектом является влияние светотехнических систем на общую эффективность и безопасность полетов. Лекция завершится обсуждением современных технологий в области светотехники для БПЛА.

Тема 4. Безопасность электросветотехнических систем БПЛА

Аспекты безопасности, связанные с электросветотехническими системами БПЛА. Студенты узнают о потенциальных рисках и угрозах, таких как короткое замыкание, перегрев и отказ оборудования. Обсуждаются методы предотвращения и минимизации этих рисков, включая использование защитных устройств и систем мониторинга. Лекция включает анализ стандартов и нормативных требований, регулирующих безопасность электросветотехнических систем. Также рассматриваются вопросы обучения персонала и повышения осведомленности о безопасности. Важным аспектом является необходимость регулярного обслуживания и проверки систем на предмет безопасности. Лекция завершится обсуждением лучших практик в области безопасности электросветотехнических систем БПЛА.

Тема 5. Проектирование электросветотехнических систем для БПЛА

Основные принципы проектирования электросветотехнических систем для БПЛА. Студенты узнают о процессе проектирования, включая выбор компонентов, расчет нагрузок и оптимизацию систем. Обсуждаются требования к проектированию для различных типов БПЛА и условий эксплуатации. Лекция включает анализ примеров успешного проектирования систем для конкретных приложений. Также рассматриваются вопросы интеграции электросветотехнических систем с другими системами БПЛА. Важным аспектом является необходимость соблюдения стандартов и нормативов при проектировании. Лекция завершится обсуждением современных тенденций и инноваций в проектировании электросветотехнических систем для БПЛА.

Тема 6. Техническое обслуживание и диагностика электросветотехнических систем БПЛА

Методы технического обслуживания и диагностики электросветотехнических систем БПЛА. Студенты узнают о важности регулярного обслуживания для обеспечения надежности и безопасности систем. Обсуждаются методы диагностики, включая визуальный осмотр, тестирование и использование специализированного оборудования. Лекция включает анализ типичных неисправностей и способов их устранения. Также рассматриваются вопросы документирования результатов обслуживания и диагностики. Важным аспектом является необходимость обучения персонала для выполнения технического обслуживания. Лекция завершится обсуждением лучших практик в области обслуживания и диагностики электросветотехнических систем БПЛА.

Тема 7. Инновационные технологии в электросветотехническом обеспечении БПЛА

Современные инновационные технологии, применяемые в электросветотехническом обеспечении БПЛА. Студенты узнают о новых материалах, таких как гибкие солнечные панели и легкие источники света. Обсуждаются перспективы использования технологий

искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации работы систем. Лекция включает анализ примеров успешного применения инновационных технологий в реальных проектах. Также рассматриваются вопросы интеграции новых технологий с существующими системами. Важным аспектом является влияние инноваций на эффективность и безопасность полетов. Лекция завершится обсуждением будущих тенденций в области электросветотехнического обеспечения БПЛА.

Тема 8. Системы управления электросветотехническими системами БПЛА

Системы управления, используемые для управления электросветотехническими системами БПЛА. Студенты узнают о различных подходах к управлению, включая автоматические и ручные системы. Обсуждаются принципы работы систем управления и их влияние на производительность БПЛА. Лекция включает анализ примеров успешного применения систем управления в реальных проектах. Также рассматриваются вопросы интеграции систем управления с другими системами БПЛА. Важным аспектом является необходимость обеспечения надежности и безопасности систем управления. Лекция завершится обсуждением современных тенденций в области управления электросветотехническими системами БПЛА.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в электросветотехническое обеспечение БПЛА	3	
2	Электрические системы БПЛА: компоненты и принципы работы	3	
3	Светотехнические системы БПЛА: освещение и навигация	3	
4	Безопасность электросветотехнических систем БПЛА	3	
5	Проектирование электросветотехнических систем для БПЛА	4	
6	Техническое обслуживание и диагностика электросветотехнических систем БПЛА	4	
7	Инновационные технологии в электросветотехническом обеспечении БПЛА	4	
8	Системы управления электросветотехническими системами БПЛА	4	
Итого:		28	

4.4 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в электросветотехническое обеспечение БПЛА	1	
2	Электрические системы БПЛА: компоненты и принципы работы	1	
3	Светотехнические системы БПЛА: освещение и навигация	2	
4	Безопасность электросветотехнических систем БПЛА	2	
5	Проектирование электросветотехнических систем для БПЛА	2	

6	Техническое обслуживание и диагностика электросветотехнических систем БПЛА	2	
7	Инновационные технологии в электросветотехническом обеспечении БПЛА	2	
8	Системы управления электросветотехническими системами БПЛА	2	
Итого:		14	

4.5 Лабораторные работы

Не предусмотрено планом

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в электросветотехническое обеспечение БПЛА	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	8	
2	Электрические системы БПЛА: компоненты и принципы работы	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	8	
3	Светотехнические системы БПЛА: освещение и навигация	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	8	
4	Безопасность электросветотехнических систем БПЛА	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	8	
5	Проектирование электросветотехнических систем для БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	8	
6	Техническое обслуживание и диагностика электросветотехнических систем БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	8	
7	Инновационные технологии в электросветотехническом обеспечении БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	9	

8	Системы управления электросветотехническими системами БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	9	
Итого:			66	

4.7 Курсовые работы/проекты по дисциплине «Электросветотехническое обеспечение полетов»

Курсовые работы не предусмотрены планом.

5 Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий и беспилотных летательных аппаратов.

6 Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Афанасьев, П.П., Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования [Текст] /И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парафесь, под редакцией Голубева И.С. и Туркина И.К. Издательство МАИ, М, 2019г.

2. 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

3. **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

4. Малкин В.Ю. Аэронавигация беспилотных летательных аппаратов. Курс «Введение в специальность»: учебное пособие /В.Ю. Малкин, Т.В. Победа, Г.В. Сыровой, С.Р. Комраз.- Луганск: ИП Орехов Д.А., 2024.-172 с. - ISBN 978-5-6052742-8-5

б) дополнительная литература:

1. Егер, С.М. Проектирование самолетов: учебник для вузов: репр. воспр. изд. 1983 / под.ред С.М. Егера. – 4-е изд. –М.: Логос, 2005. – 648 с.

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

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

в) методические указания:

1. Методические указания по изучению бакалаврами дисциплины «Основы применения БАС» по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 20.05.01 «Пожарная безопасность» / Сост.: Сыровой Г.В., Атрошенко Д.В. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. Владимира Даля, 2024 г. – 58 с.

2. Методические указания по изучению бакалаврами дисциплины «Введение в деятельность аэронавигации» по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» профиля «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» / Сост.: Сыровой Г.В., Атрошенко Д.В. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. Владимира Даля, 2024 г. – 40 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
 3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
 4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
 5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
 6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
 7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
 8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
- Электронные библиотечные системы и ресурсы:**
1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
 2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
- Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:**
1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
- Информационные ресурсы:**
1. Предметно-ориентированный Web-портал «CALS-CAD-CAM-CAE-технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cad.tu-bryansk.ru>. – Загл. С экрана – Яз. рус.
 2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Электросветотехническое обеспечение полетов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, беспилотные летательные аппараты, спортивная площадка.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/

Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Электросветотехническое обеспечение полетов»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-13. Способен использовать службы электросветотехнического обеспечения полетов и	Пороговый	знать: основные принципы работы авиационных систем, включая навигационные, коммуникационные и контрольные системы
Основной	эксплуатации радиотехнического оборудования и связи при выполнении полетов	Базовый	уметь: анализировать навигационные данные, настраивать навигационные системы и электросветотехнические системы и предлагать меры по их улучшению
Заключительный	БВС СВТ	Высокий	владеть: навыками работы с программами для проектирования и моделирования электросветотехнических систем

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-13	Способен использовать службы электросветотехнического обеспечения полетов и эксплуатации радиотехнического оборудования и связи при выполнении полетов БВС СВТ	ПК-13.1 использует возможности службы электросветотехнического обеспечения полётов при организации и выполнении полетов БАС СВТ; ПК-13.2 руководствуется требованиями эксплуатационной документации по техническому обслуживанию мест стоянок БВС СВТ.	<i>Тема 1. Введение в электросветотехническое обеспечение БПЛА</i> <i>Тема 2. Электрические системы БПЛА: компоненты и принципы работы</i> <i>Тема 3. Светотехнические системы БПЛА: освещение и навигация</i> <i>Тема 4. Безопасность электросветотехнических систем БПЛА</i> <i>Тема 5. Проектирование электросветотехнических систем для БПЛА</i> <i>Тема 6. Техническое обслуживание и диагностика электросветотехнических систем БПЛА</i> <i>Тема 7. Инновационные технологии в электросветотехническом обеспечении БПЛА</i> <i>Тема 8. Системы управления электросветотехническими системами БПЛА</i>	Начальный, Основной, Заключительный 8

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-13	<p>ПК-13.1 использует возможности службы электросветотехнического обеспечения полётов при организации и выполнении полетов БАС СВТ;</p> <p>ПК-13.2 руководствуется требованиями эксплуатационной документации по техническому обслуживанию мест стоянок БВС СВТ.</p>	<p>Знать: методику установления электросветотехнического обеспечения полётов с органом Единой системы организации воздушного движения;</p> <p>Уметь: применять штатные средства навигации и посадки;</p> <p>Владеть: принципами системного подхода при расчете электросветотехнического обеспечения полётов БВС СВТ.</p>	<p><i>Тема 1. Введение в электросветотехническое обеспечение БПЛА</i></p> <p><i>Тема 2. Электрические системы БПЛА: компоненты и принципы работы</i></p> <p><i>Тема 3. Светотехнические системы БПЛА: освещение и навигация</i></p> <p><i>Тема 4. Безопасность электросветотехнических систем БПЛА</i></p> <p><i>Тема 5. Проектирование электросветотехнических систем для БПЛА</i></p> <p><i>Тема 6. Техническое обслуживание и диагностика электросветотехнических систем БПЛА</i></p> <p><i>Тема 7. Инновационные технологии в электросветотехническом обеспечении БПЛА</i></p> <p><i>Тема 8. Системы управления электросветотехническими системами БПЛА</i></p>	<p>Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, реферат, экзамен</p>

1. Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (пороговый уровень):

1. Что такое электросветотехническое обеспечение полетов БПЛА и какова его роль в авиации?

2. Какие основные компоненты входят в состав электросветотехнических систем БПЛА?
3. Каковы требования к освещению для БПЛА при выполнении ночных полетов?
4. Каковы основные принципы работы светодиодов (LED) в системах освещения БПЛА?
5. Как осуществляется управление электросветотехническими системами на БПЛА?
6. Каковы основные виды источников питания, используемых в БПЛА, и их характеристики?
7. Каковы требования к навигационному освещению БПЛА и его влияние на безопасность полетов?
8. Как осуществляется диагностика и техническое обслуживание электросветотехнических систем БПЛА?
9. Каковы основные методы проектирования электросветотехнических систем для БПЛА?
10. Каковы экологические аспекты, связанные с использованием электросветотехнических систем в БПЛА?
11. Каковы современные тенденции в области инновационных технологий для электросветотехнического обеспечения БПЛА?
12. Как осуществляется интеграция электросветотехнических систем с другими системами БПЛА?
13. Каковы основные риски и угрозы, связанные с электросветотехническим обеспечением полетов БПЛА?
14. Каковы требования к надежности и безопасности электросветотехнических систем БПЛА?
15. Как осуществляется выбор компонентов для электросветотехнических систем БПЛА?
16. Каковы методы оценки эффективности работы электросветотехнических систем на БПЛА?
17. Каковы особенности проектирования светотехнических систем для различных типов БПЛА?
18. Каковы основные стандарты и нормативные документы, регулирующие электросветотехническое обеспечение полетов БПЛА?
19. Каковы методы минимизации негативного воздействия электросветотехнических систем на окружающую среду?
20. Каковы перспективы развития электросветотехнического обеспечения полетов БПЛА в будущем?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«комбинированный контроль усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

2. Тестовые задания

(пороговый уровень)

1. Какой из следующих источников света чаще всего используется в системах освещения БПЛА?

- A) Лампы накаливания
- B) Светодиоды (LED)
- C) Галогенные лампы
- D) Флуоресцентные лампы

Ответ: B) Светодиоды (LED)

2. Какова основная функция навигационного освещения на БПЛА?

- A) Обеспечение видимости для пилота
- B) Указание направления полета
- C) Предотвращение столкновений
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

3. Какой из следующих параметров является критически важным для аккумуляторов, используемых в БПЛА?

- A) Размер
- B) Вес
- C) Емкость
- D) Цвет

Ответ: C) Емкость

4. Какой стандарт освещения применяется для БПЛА при ночных полетах?

- A) FAR 91.205
- B) ICAO Annex 2
- C) ASTM F2910
- D) ISO 9001

Ответ: B) ICAO Annex 2

5. Какой из следующих факторов не влияет на выбор источника питания для БПЛА?

- A) Время полета
- B) Температура окружающей среды
- C) Цвет корпуса БПЛА
- D) Нагрузка на БПЛА

Ответ: C) Цвет корпуса БПЛА

6. Какой из следующих методов используется для диагностики неисправностей в электросветотехнических системах БПЛА?

- A) Визуальный осмотр
- B) Тестирование с помощью мультиметра
- C) Использование специализированного программного обеспечения
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

7. Какова основная цель проектирования светотехнических систем для БПЛА?

- A) Увеличение веса БПЛА
- B) Обеспечение безопасности полетов
- C) Снижение стоимости
- D) Увеличение времени полета

Ответ: B) Обеспечение безопасности полетов

8. Какой из следующих факторов влияет на эффективность работы светодиодов в системах БПЛА?

- A) Температура
- B) Напряжение
- C) Ток
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

9. Какой из следующих типов освещения используется для подсветки взлетно-посадочной полосы?

- A) Навигационное освещение
- B) Обозначающее освещение
- C) Рабочее освещение
- D) Противообледенительное освещение

Ответ: B) Обозначающее освещение

10. Какой из следующих аспектов является важным при проектировании системы управления освещением БПЛА?

- A) Простота управления
- B) Энергоэффективность
- C) Надежность
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

11. Какой из следующих методов может быть использован для повышения надежности электросветотехнических систем БПЛА?

- A) Использование резервных систем
- B) Регулярное обслуживание
- C) Мониторинг состояния систем
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

12. Какой из следующих факторов не влияет на выбор светотехнических систем для БПЛА?

- A) Условия эксплуатации
- B) Дизайн БПЛА
- C) Стоимость
- D) Цвет освещения

Ответ: D) Цвет освещения

13. Какой из следующих типов освещения используется для обеспечения видимости в условиях плохой погоды?

- A) Навигационное освещение

- В) Противообледенительное освещение
 - С) Рабочее освещение
 - Д) Указательное освещение
- Ответ: С) Рабочее освещение

14. Какой из следующих аспектов является критически важным для систем освещения БПЛА?

- А) Долговечность
 - В) Эстетика
 - С) Цвет
 - Д) Размер
- Ответ: А) Долговечность

15. Какой из следующих стандартов регулирует требования к освещению для гражданских БПЛА?

- А) FAR 91.205
 - В) ICAO Annex 14
 - С) ASTM F2910
 - Д) ISO 9001
- Ответ: В) ICAO Annex 14

16. Какой из следующих методов может быть использован для улучшения видимости БПЛА в ночное время?

- А) Установка дополнительных огней
 - В) Использование отражающих материалов
 - С) Увеличение высоты полета
 - Д) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

17. Какой из следующих факторов влияет на выбор типа аккумулятора для БПЛА?

- А) Время зарядки
 - В) Температура эксплуатации
 - С) Вес
 - Д) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

18. Какой из следующих аспектов является важным при проектировании системы освещения для БПЛА?

- А) Энергоэффективность
 - В) Простота установки
 - С) Доступность компонентов
 - Д) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

19. Какой из следующих типов освещения используется для обозначения границ взлетно-посадочной полосы?

- А) Навигационное освещение
- В) Обозначающее освещение

- С) Рабочее освещение
 D) Противообледенительное освещение
 Ответ: B) Обозначающее освещение

20. Какой из следующих методов может быть использован для повышения энергоэффективности систем освещения БПЛА?

- A) Использование светодиодов
 B) Установка датчиков освещенности
 C) Оптимизация схемы освещения
 D) Все вышеперечисленные
 Ответ: D) Все вышеперечисленные

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	85 – 100% правильных ответов
4	71 – 85% правильных ответов
3	61 – 70% правильных ответов
2	60% правильных ответов и ниже

3. Практическое задание

(высокий уровень)

1. Задание: Провести анализ требований к освещению для БПЛА, выполняющего ночные полеты.

Ответ: Освещение должно обеспечивать видимость для пилота, навигацию, а также предотвращать столкновения. Необходимо использовать навигационные огни, освещение взлетно-посадочной полосы и рабочее освещение.

2. Задание: Разработать схему электросветотехнического обеспечения для конкретного типа БПЛА.

Ответ: Схема должна включать источники питания, типы освещения (например, LED), распределительные устройства и системы управления освещением.

3. Задание: Провести расчет необходимой мощности освещения для БПЛА.

Ответ: Определить мощность каждого источника света, суммировать их для получения общей мощности, учитывая запас на случай увеличения нагрузки.

4. Задание: Оценить влияние температуры на работу аккумуляторов БПЛА.

Ответ: При высоких температурах может происходить перегрев и снижение емкости, а при низких температурах — увеличение внутреннего сопротивления и снижение производительности.

5. Задание: Провести тестирование системы освещения БПЛА на предмет надежности.

Ответ: Проверить работоспособность всех источников света, провести тесты на устойчивость к вибрациям и воздействию внешней среды.

6. Задание: Разработать план технического обслуживания электросветотехнических систем БПЛА.

Ответ: Включить регулярные проверки, чистку, замену изношенных компонентов и тестирование систем на работоспособность.

7. Задание: Исследовать и представить различные типы источников света, используемых в БПЛА.

Ответ: Рассмотреть преимущества и недостатки LED, галогенных и ламп накаливания, а также их применение в различных условиях.

8. Задание: Провести анализ уязвимостей электросветотехнических систем БПЛА.

Ответ: Выявить потенциальные угрозы, такие как короткое замыкание, перегрев, отказ компонентов, и предложить меры по их предотвращению.

9. Задание: Разработать рекомендации по выбору аккумуляторов для БПЛА.

Ответ: Учитывать емкость, вес, размеры, температуру эксплуатации и стоимость. Рекомендуются использовать литий-ионные аккумуляторы за их высокую энергоемкость.

10. Задание: Провести исследование современных технологий в области освещения для БПЛА.

Ответ: Рассмотреть использование интеллектуальных систем управления освещением, адаптивных источников света и технологий, снижающих энергопотребление.

11. Задание: Создать отчет о влиянии электросветотехнического обеспечения на безопасность полетов БПЛА.

Ответ: Описать, как правильное освещение помогает предотвратить столкновения, улучшает видимость и обеспечивает навигацию в сложных условиях.

12. Задание: Разработать проект системы управления освещением для БПЛА.

Ответ: Включить автоматизацию включения/выключения освещения, управление яркостью и интеграцию с навигационными системами.

13. Задание: Провести тестирование системы навигационного освещения БПЛА.

Ответ: Проверить работоспособность огней, их яркость и видимость на различных расстояниях, а также соответствие стандартам.

14. Задание: Оценить влияние светотехнических систем на энергопотребление БПЛА.

Ответ: Рассмотреть, как использование энергоэффективных технологий (например, LED) может снизить общее энергопотребление и увеличить время полета.

15. Задание: Разработать план по улучшению электросветотехнического обеспечения для конкретного БПЛА.

Ответ: Включить предложения по модернизации освещения, улучшению систем управления и повышению надежности компонентов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практическое задание»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практические задания выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Практические задания выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)

3	Практические задания выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Практические задания выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

4. Реферат

(базовый уровень)

1. Основы электросветотехнического обеспечения полетов БПЛА
Обзор ключевых понятий и принципов, связанных с электросветотехническим обеспечением беспилотных летательных аппаратов.
2. Типы источников света, используемых в БПЛА
Сравнительный анализ различных источников света, таких как светодиоды, лампы накаливания и галогенные лампы, их преимущества и недостатки.
3. Навигационное освещение БПЛА: требования и стандарты
Исследование требований к навигационному освещению для БПЛА, включая международные и национальные стандарты.
4. Энергоэффективность в системах освещения БПЛА
Анализ методов повышения энергоэффективности освещения, включая использование светодиодов и интеллектуальных систем управления.
5. Влияние температуры на работу аккумуляторов БПЛА
Обзор того, как различные температурные условия влияют на производительность и срок службы аккумуляторов.
6. Проектирование электросветотехнических систем для БПЛА
Основные принципы и этапы проектирования систем освещения для беспилотников.
7. Безопасность электросветотехнических систем БПЛА
Анализ рисков и угроз, связанных с электросветотехническим обеспечением, и меры по их предотвращению.
8. Современные технологии в освещении БПЛА
Обзор инновационных технологий, таких как адаптивное освещение и системы автоматического управления.
9. Техническое обслуживание и диагностика систем освещения БПЛА
Методы и процедуры для обеспечения надежности и работоспособности электросветотехнических систем.
10. Экологические аспекты электросветотехнического обеспечения БПЛА
Исследование влияния систем освещения на окружающую среду и методы минимизации негативного воздействия.
11. Сравнительный анализ различных типов аккумуляторов для БПЛА
Обзор различных технологий аккумуляторов, их характеристик и применения в беспилотниках.
12. Роль светотехнических систем в обеспечении безопасности полетов БПЛА
Как правильное освещение помогает предотвратить столкновения и улучшить видимость.
13. Интеграция электросветотехнических систем с другими системами БПЛА
Обзор методов интеграции освещения с навигационными и управленческими системами.
14. Будущее электросветотехнического обеспечения БПЛА
Прогнозирование тенденций и инноваций в области освещения для беспилотных летательных аппаратов.
15. Кейс-стадии: успешные примеры применения электросветотехнических систем в БПЛА
Анализ реальных примеров успешного внедрения и использования систем освещения в различных проектах БПЛА.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству» реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

5. Оценочные средства по экзамену

Вопросы к экзамену

1. Что такое электросветотехническое обеспечение полетов БПЛА и какова его основная функция?
2. Какие основные компоненты входят в состав электросветотехнических систем БПЛА?
3. Каковы требования к навигационному освещению для БПЛА?
4. Каковы основные типы источников света, используемых в системах освещения БПЛА?
5. Каковы преимущества и недостатки светодиодов (LED) по сравнению с другими источниками света?
6. Как осуществляется управление освещением на БПЛА?
7. Каковы основные факторы, влияющие на выбор аккумуляторов для БПЛА?
8. Как температура окружающей среды влияет на работоспособность аккумуляторов БПЛА?
9. Каковы основные методы диагностики и технического обслуживания электросветотехнических систем БПЛА?
10. Каковы требования к освещению для БПЛА при выполнении ночных полетов?
11. Как осуществляется проектирование электросветотехнических систем для БПЛА?
12. Каковы основные риски и угрозы, связанные с электросветотехническим обеспечением полетов БПЛА?
13. Каковы методы повышения энергоэффективности систем освещения БПЛА?
14. Как осуществляется интеграция электросветотехнических систем с другими системами БПЛА?
15. Каковы современные тенденции в области инновационных технологий для освещения БПЛА?
16. Каковы экологические аспекты, связанные с использованием электросветотехнических систем в БПЛА?
17. Каковы требования к надежности и безопасности электросветотехнических систем БПЛА?
18. Как осуществляется выбор компонентов для систем освещения БПЛА?

19. Каковы методы оценки эффективности работы электросветотехнических систем на БПЛА?
20. Каковы особенности проектирования светотехнических систем для различных типов БПЛА?
21. Каковы основные стандарты и нормативные документы, регулирующие электросветотехническое обеспечение полетов БПЛА?
22. Каковы методы минимизации негативного воздействия электросветотехнических систем на окружающую среду?
23. Каковы перспективы развития электросветотехнического обеспечения полетов БПЛА в будущем?
24. Как осуществляется мониторинг состояния электросветотехнических систем БПЛА?
25. Каковы основные принципы работы систем управления освещением на БПЛА?
26. Каковы примеры успешного применения электросветотехнических систем в реальных проектах БПЛА?
27. Как осуществляется тестирование систем освещения БПЛА на предмет надежности?
28. Каковы методы повышения долговечности источников света в системах БПЛА?
29. Каковы особенности эксплуатации электросветотехнических систем в условиях низких температур?
30. Каковы основные принципы работы систем автоматического управления освещением на БПЛА?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен.

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			