

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.
«07» февраля 2024 г.

Э.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И СЕРВИСЫ УПРАВЛЕНИЯ БАС»**

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

Луганск 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии и сервисы управления БАС» по направлению подготовки 25.03.03 Аэронавигация профиля «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» – 25 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии и сервисы управления БАС» 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.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры специальные технические средства
«16» 07 2024 года, протокол № 1.

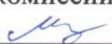
Заведующий кафедрой
специальных технических средств  Победа Т. В.

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 «Информационные технологии и сервисы управления БАС» является формирование знаний, умений и навыков необходимых для изучения и освоения научных и теоретических основ формирования необходимых знаний в области информационных технологий: аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров, алгоритмизации и программирования, применения информационных технологий в профессиональной деятельности, а также развитие навыков по постановке, подготовке и решению инженерных задач с применением вычислительной техники.

Задачи изучения дисциплины «Информационные технологии и сервисы управления БАС»:

- освоение фундаментального математического аппарата, лежащего в основе информатики и вычислительной техники: распространенных систем счисления и правил выполнения операций в них; освоение основ формальной логики;
- изучение архитектуры вычислительной техники: технического устройства ЭВМ; принципов хранения и обработки данных;
- освоение принципов работы вычислительных сетей;
- приобретение навыков формализации и алгоритмизации поставленных математических и технических задач.

Дисциплина «Информационные технологии и сервисы управления БАС» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Информационные технологии и сервисы управления БАС» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений модуля обязательных дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- принципов функционирования беспилотных летательных аппаратов, их компонентов и систем;
- основных концепций и технологий, используемых в управлении БПЛА, включая программное обеспечение и аппаратные средства;

умения:

- собирать, обрабатывать и анализировать данные, полученные с помощью БПЛА;
- использовать специализированное программное обеспечение для планирования и управления полетами БПЛА;
- настраивать и конфигурировать системы управления БПЛА для выполнения различных задач;

владеть навыками:

- работы с современными информационными технологиями и программным обеспечением для управления БПЛА;
- мониторинга состояния БПЛА в реальном времени и управления его полетом.

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

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1 Способен работать с готовыми программными продуктами и стандартными программными средствами	ОПК-1.1 Структурировано подходит к анализу выбора программных продуктов и программных средств при	Знать: программные продукты Уметь: применять и организовывать

при решении профессиональных задач	решении профессиональных задач ОПК-1.2 Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией ОПК-1.3 Использует языки и системы программирования, информацию, получаемую из глобальных компьютерных сетей, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения производственных задач ОПК-1.4 Использует инструментальные средства и программные средства	сценические представления в среде программирования Владеть: навыками выполнения полетной, предполетной и послеполетной подготовки
ОПК-6 Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств	ОПК-6.1 Применяет законы физики для оценки параметров систем и природных явлений ОПК-6.2 Применяет законы механики для оценки значений параметров движения и равновесия материальных тел ОПК-6.3 Применяет методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: правила и процедуры выполнения полетов на симуляторах Уметь: применять и организовывать функционирование деятельности на симуляторах Владеть: навыками и процедурой эксплуатации полетов на симуляторах

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 БПЛА и их применение

Основные понятия, связанные с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Обсуждаются различные типы БПЛА и их применение в различных отраслях, таких как сельское хозяйство, охрана окружающей среды, строительство и безопасность. Студенты узнают о преимуществах использования БПЛА, включая снижение затрат и повышение эффективности. Также рассматриваются основные компоненты БПЛА, такие как сенсоры, системы навигации и управления. Лекция включает обзор современных тенденций в развитии БПЛА и их влияние на рынок. Важным аспектом является необходимость соблюдения стандартов и нормативов при эксплуатации БПЛА. Лекция завершится обсуждением вызовов и проблем, с которыми сталкиваются операторы БПЛА.

Тема 2. Системы управления БПЛА: архитектура и функциональность

Основные компоненты систем управления БПЛА. Студенты узнают о принципах работы систем управления полетом, включая алгоритмы и методы управления. Обсуждаются различные типы систем управления, такие как автоматические, полуавтоматические и ручные. Лекция включает анализ взаимодействия между системами управления, навигации и связи. Также рассматриваются вопросы надежности и безопасности систем управления. Важным аспектом является необходимость тестирования и валидации систем перед эксплуатацией. Лекция завершится обсуждением современных технологий, применяемых в системах управления БПЛА.

Тема 3. Навигационные технологии для БПЛА

различные навигационные технологии, используемые в БПЛА. Студенты узнают о принципах работы GPS, ГЛОНАСС и других систем глобального позиционирования. Обсуждаются методы определения местоположения и навигации в сложных условиях, таких как городская застройка или лесистая местность. Лекция включает анализ различных типов навигационных датчиков и их применения в БПЛА. Также рассматриваются вопросы интеграции навигационных систем с другими системами управления. Важным аспектом является влияние навигационных технологий на безопасность полетов. Лекция завершится обсуждением будущих тенденций в области навигации для БПЛА.

Тема 4. Системы связи для БПЛА: технологии и стандарты

Системы связи, используемые для передачи данных между БПЛА и наземными станциями. Студенты узнают о различных типах связи, таких как радиосвязь, спутниковая связь и беспроводные технологии. Обсуждаются требования к системам связи, включая дальность действия, надежность и защиту от помех. Лекция включает анализ стандартов и нормативов, регулирующих эксплуатацию систем связи для БПЛА. Также рассматриваются вопросы безопасности передачи данных и защиты от несанкционированного доступа. Важным аспектом является необходимость соблюдения стандартов и нормативов в области связи. Лекция завершится обсуждением современных тенденций в области связи для БПЛА.

Тема 5. Обработка и анализ данных, полученных с помощью БПЛА

Методы обработки и анализа данных, полученных с помощью БПЛА. Студенты узнают о различных типах сенсоров, используемых для сбора данных, таких как камеры, LiDAR и тепловизоры. Обсуждаются методы обработки изображений и анализа данных для получения полезной информации. Лекция включает анализ программного обеспечения, используемого для обработки данных, и его применение в различных отраслях. Также рассматриваются вопросы визуализации данных и представления результатов анализа. Важным аспектом является необходимость соблюдения стандартов и нормативов при обработке данных. Лекция завершится обсуждением примеров успешного применения анализа данных в реальных проектах.

Тема 6. Безопасность и защита данных в системах управления БПЛА

Вопросы безопасности и защиты данных, передаваемых и обрабатываемых БПЛА. Студенты узнают о потенциальных угрозах и рисках, связанных с эксплуатацией БПЛА. Обсуждаются методы защиты данных, включая шифрование и аутентификацию. Лекция включает анализ стандартов и нормативов, регулирующих безопасность данных в системах

управления БПЛА. Также рассматриваются вопросы управления доступом и защиты от несанкционированного доступа. Важным аспектом является необходимость обучения персонала вопросам безопасности. Лекция завершится обсуждением лучших практик в области защиты данных для БПЛА.

Тема 7. Инновационные технологии в управлении БПЛА

Современные инновационные технологии, применяемые в управлении БПЛА. Студенты узнают о новых материалах, таких как композитные материалы и гибкая электроника. 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 управления БПЛА.

Тема 8. Правовые и этические аспекты использования БПЛА

Правовые и этические аспекты, связанные с эксплуатацией БПЛА. Студенты узнают о международных и национальных законах, регулирующих использование БПЛА. Обсуждаются вопросы конфиденциальности, безопасности и ответственности при использовании БПЛА. Лекция включает анализ случаев нарушения прав и свобод граждан в результате использования БПЛА. Также рассматриваются вопросы этики в контексте применения БПЛА в различных сферах. Важным аспектом является необходимость соблюдения правовых норм и стандартов. Лекция завершится обсуждением будущих тенденций в области правового регулирования БПЛА.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в БПЛА и их применение	3	
2	Системы управления БПЛА: архитектура и функциональность	3	
3	Навигационные технологии для БПЛА	3	
4	Системы связи для БПЛА: технологии и стандарты	3	
5	Обработка и анализ данных, полученных с помощью БПЛА	4	
6	Безопасность и защита данных в системах управления БПЛА	4	
7	Инновационные технологии в управлении БПЛА	4	
8	Правовые и этические аспекты использования БПЛА	4	
Итого:		28	

4.4 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в БПЛА и их применение	1	
2	Системы управления БПЛА: архитектура и функциональность	1	
3	Навигационные технологии для БПЛА	2	
4	Системы связи для БПЛА: технологии и стандарты	2	
5	Обработка и анализ данных, полученных с помощью БПЛА	2	

6	Безопасность и защита данных в системах управления БПЛА	2	
7	Инновационные технологии в управлении БПЛА	2	
8	Правовые и этические аспекты использования 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 БПЛА и их применение	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	8	
2	Системы управления БПЛА: архитектура и функциональность	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	8	
3	Навигационные технологии для БПЛА	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	8	
4	Системы связи для БПЛА: технологии и стандарты	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	8	
5	Обработка и анализ данных, полученных с помощью БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	8	
6	Безопасность и защита данных в системах управления БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	8	
7	Инновационные технологии в управлении БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	9	
8	Правовые и этические аспекты использования БПЛА	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск	9	

		источников информации.		
Итого:			66	

4.7 Курсовые работы/проекты по дисциплине «Информационные технологии и сервисы управления БАС»

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 «Информационные технологии и сервисы управления БАС» 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)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP

	Manipulation Program)	
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

«Информационные технологии и сервисы управления БАС»

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	ОПК-1 Способен работать с готовыми программными продуктами и стандартными программными средствами при решении профессиональных задач	Пороговый	знать: основные принципы работы информационных технологий по авиационным системам, включая навигационные, коммуникационные и контрольные системы
Основной	ОПК-6 Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств	Базовый	уметь: анализировать навигационные данные, настраивать навигационные системы и электросветотехнические системы и предлагать меры по их улучшению
Заключительный		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	ОПК-1	Способен работать с готовыми программными продуктами и стандартными программными средствами при решении профессиональных задач	<p>ОПК-1.1 Структурировано подходит к анализу выбора программных продуктов и программных средств при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-1.2 Имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией</p> <p>ОПК-1.3 Использует языки и системы программирования, информацию, получаемую из глобальных компьютерных сетей, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения производственных задач</p> <p>ОПК-1.4 Использует инструментальные средства и программные средства</p>	<p><i>Тема 1. Введение в БПЛА и их применение</i></p> <p><i>Тема 2. Системы управления БПЛА: архитектура и функциональность</i></p> <p><i>Тема 3. Навигационные технологии для БПЛА</i></p> <p><i>Тема 4. Системы связи для БПЛА: технологии и стандарты</i></p> <p><i>Тема 5. Обработка и анализ данных, полученных с помощью БПЛА</i></p> <p><i>Тема 6. Безопасность и защита данных в системах управления БПЛА</i></p> <p><i>Тема 7. Инновационные технологии в управлении БПЛА</i></p> <p><i>Тема 8. Правовые и этические аспекты использования БПЛА</i></p>	Начальный, Основной, Заключительный 8

2.	ОПК-6	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств	ОПК-6.1 Применяет законы физики для оценки параметров систем и природных явлений ОПК-6.2 Применяет законы механики для оценки значений параметров движения и равновесия материальных тел ОПК-6.3 Применяет методики использования программных средств для решения практических задач	<i>Тема 1. Введение в БПЛА и их применение</i> <i>Тема 2. Системы управления БПЛА: архитектура и функциональность</i> <i>Тема 3. Навигационные технологии для БПЛА</i> <i>Тема 4. Системы связи для БПЛА: технологии и стандарты</i> <i>Тема 5. Обработка и анализ данных, полученных с помощью БПЛА</i> <i>Тема 6. Безопасность и защита данных в системах управления БПЛА</i> <i>Тема 7. Инновационные технологии в управлении БПЛА</i> <i>Тема 8. Правовые и этические аспекты использования БПЛА</i>	Начальный, Основной, Заключительный 8
----	-------	---	--	---	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1	ОПК-1.1 Структурировано подходит к анализу выбора программных продуктов и программных средств при решении профессиональных задач ОПК-1.2 Имеет навыки работы с компьютером как средством	Знать: программные продукты Уметь: применять и организовывать сценические представления в среде программирования Владеть: навыками выполнения полетной, предполетной и послеполетной подготовки	<i>Тема 1. Введение в БПЛА и их применение</i> <i>Тема 2. Системы управления БПЛА: архитектура и функциональность</i> <i>Тема 3. Навигационные технологии для БПЛА</i> <i>Тема 4. Системы связи для БПЛА:</i>	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, реферат, экзамен

		<p>управления информацией ОПК-1.3 Использует языки и системы программирования, информацию, получаемую из глобальных компьютерных сетей, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения производственных задач ОПК-1.4 Использует инструментальные средства и программные средства</p>		<p><i>технологии и стандарты</i> Тема 5. <i>Обработка и анализ данных, полученных с помощью БПЛА</i> Тема 6. <i>Безопасность и защита данных в системах управления БПЛА</i> Тема 7. <i>Инновационные технологии в управлении БПЛА</i> Тема 8. <i>Правовые и этические аспекты использования БПЛА</i></p>	
2.	ОПК-6	<p>ОПК-6.1 Применяет законы физики для оценки параметров систем и природных явлений ОПК-6.2 Применяет законы механики для оценки значений параметров движения и равновесия материальных тел ОПК-6.3 Применяет методики использования программных средств для решения практических задач</p>	<p>Знать: правила и процедуры выполнения полетов на симуляторах Уметь: применять и организовывать функционирование деятельности на симуляторах Владеть: навыками и процедурой эксплуатации полетов на симуляторах</p>	<p>Тема 1. <i>Введение в БПЛА и их применение</i> Тема 2. <i>Системы управления БПЛА: архитектура и функциональность</i> Тема 3. <i>Навигационные технологии для БПЛА</i> Тема 4. <i>Системы связи для БПЛА: технологии и стандарты</i> Тема 5. <i>Обработка и анализ данных, полученных с помощью БПЛА</i> Тема 6. <i>Безопасность и защита данных в системах управления БПЛА</i> Тема 7. <i>Инновационные технологии в управлении БПЛА</i></p>	<p>Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, реферат, экзамен</p>

				<i>Тема 8. Правовые и этические аспекты использования БПЛА</i>	
--	--	--	--	--	--

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

1. Что такое БПЛА и какие основные компоненты входят в его состав?
2. Каковы основные типы БПЛА и их применение в различных отраслях?
3. Как работают системы навигации, используемые в БПЛА?
4. Какие технологии связи применяются для управления БПЛА и передачи данных?
5. Каковы основные принципы работы систем управления полетом БПЛА?
6. Как осуществляется сбор и обработка данных, полученных с помощью БПЛА?
7. Каковы требования к программному обеспечению для управления БПЛА?
8. Каковы основные риски и угрозы, связанные с эксплуатацией БПЛА?
9. Как осуществляется интеграция различных систем (управления, навигации, связи) в БПЛА?
10. Каковы методы обеспечения безопасности данных, передаваемых и обрабатываемых БПЛА?
11. Каковы правовые и этические аспекты использования БПЛА?
12. Каковы современные тенденции в области инновационных технологий для БПЛА?
13. Как осуществляется мониторинг состояния БПЛА в реальном времени?
14. Каковы методы тестирования и валидации систем управления БПЛА?
15. Каковы экологические аспекты эксплуатации БПЛА и их влияние на окружающую среду?
16. Каковы основные стандарты и нормативы, регулирующие использование БПЛА?
17. Каковы примеры успешного применения БПЛА в различных отраслях?
18. Каковы особенности проектирования систем управления для различных типов БПЛА?
19. Каковы методы повышения энергоэффективности в системах БПЛА?
20. Каковы перспективы развития БПЛА и их влияние на различные отрасли 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 типов БПЛА используется для доставки грузов?

- A) Мультикоптер
- B) Планер
- C) Крылатый дрон
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

2. Какой из следующих сенсоров используется для определения высоты полета БПЛА?

- A) GPS
- B) Барометрический датчик
- C) Компас
- D) Ультразвуковой датчик

Ответ: B) Барометрический датчик

3. Какой протокол связи чаще всего используется для передачи данных между БПЛА и наземной станцией?

- A) HTTP
- B) MQTT
- C) TCP/IP
- D) FTP

Ответ: C) TCP/IP

4. Какой из следующих типов навигационных систем используется в БПЛА?

- A) INS (инерциальная навигационная система)
- B) GPS
- C) LORAN
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

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

- A) Емкость
- B) Вес
- C) Цвет корпуса
- D) Температура эксплуатации

Ответ: C) Цвет корпуса

6. Какой из следующих методов используется для обработки данных, полученных с помощью БПЛА?

- A) Обработка изображений
- B) Статистический анализ
- C) Машинное обучение
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

7. Какой из следующих стандартов регулирует эксплуатацию БПЛА?

- A) FAR 91
- B) ICAO Annex 2
- C) ASTM F2910

D) ISO 9001

Ответ: B) ICAO Annex 2

8. Какой из следующих компонентов отвечает за распределение электроэнергии в БПЛА?

A) Регулятор напряжения

B) Аккумулятор

C) Блок управления

D) Двигатель

Ответ: A) Регулятор напряжения

9. Каковы основные риски, связанные с эксплуатацией БПЛА?

A) Потеря связи

B) Отказ систем

C) Столкновение с препятствиями

D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

10. Какой из следующих типов систем управления используется в БПЛА?

A) Автоматические

B) Полуавтоматические

C) Ручные

D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

11. Каковы основные требования к системам связи для БПЛА?

A) Дальность действия

B) Надежность

C) Защита от помех

D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

12. Какой из следующих датчиков используется для определения скорости БПЛА?

A) Датчик давления

B) Датчик температуры

C) Датчик угла наклона

D) Датчик скорости потока

Ответ: D) Датчик скорости потока

13. Каковы основные принципы работы системы автоматического управления БПЛА?

A) Использование датчиков для сбора данных

B) Обработка данных и принятие решений

C) Управление исполнительными механизмами

D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

14. Какой из следующих факторов влияет на надежность авионических систем?

A) Качество компонентов

B) Условия эксплуатации

- C) Регулярное обслуживание
 - D) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

15. Каковы основные методы повышения энергоэффективности в БПЛА?

- A) Использование легких материалов
 - B) Оптимизация аэродинамики
 - C) Применение энергоэффективных компонентов
 - D) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

16. Какой из следующих типов систем используется для обеспечения безопасности полетов БПЛА?

- A) Системы предупреждения о столкновении
 - B) Системы мониторинга состояния
 - C) Системы автоматического управления
 - D) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

17. Каковы основные принципы работы систем автоматического управления высотой БПЛА?

- A) Использование барометрических датчиков
- B) Обработка данных о высоте и скорости
- C) Управление двигателями для поддержания высоты
- D) Все вышеперечисленные

Ответ: D) Все вышеперечисленные

18. Каковы основные требования к системам освещения для БПЛА?

- A) Яркость
 - B) Энергоэффективность
 - C) Долговечность
 - D) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

19. Каковы методы тестирования и валидации авионических систем на предмет надежности?

- A) Статическое тестирование
 - B) Динамическое тестирование
 - C) Полетные испытания
 - D) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

20. Каковы перспективы развития БПЛА в будущем?

- A) Увеличение автономности
 - B) Интеграция с искусственным интеллектом
 - C) Повышение надежности и безопасности
 - 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 системы управления полетом БПЛА.

Ответ: Определить основные компоненты системы, такие как контроллеры, датчики и исполнительные механизмы. Оценить их взаимодействие и функциональность.

2. Задание: Разработать план тестирования системы связи БПЛА.

Ответ: Включить тесты на дальность связи, устойчивость к помехам и надежность передачи данных. Провести тестирование в различных условиях.

3. Задание: Исследовать и представить различные типы сенсоров, используемых в БПЛА.

Ответ: Рассмотреть характеристики и области применения камер, LiDAR, ультразвуковых датчиков и других сенсоров.

4. Задание: Провести анализ требований к программному обеспечению для управления БПЛА.

Ответ: Оценить функциональные и нефункциональные требования, такие как интерфейс пользователя, производительность и безопасность.

5. Задание: Разработать алгоритм обработки данных, полученных с помощью БПЛА.

Ответ: Включить этапы сбора, фильтрации, анализа и визуализации данных. Рассмотреть использование методов машинного обучения.

6. Задание: Провести диагностику неисправностей в системе управления БПЛА.

Ответ: Использовать мультиметр и специализированное программное обеспечение для выявления проблем в электрических цепях и системах.

7. Задание: Исследовать влияние погодных условий на работу БПЛА.

Ответ: Оценить, как ветер, дождь и температура влияют на производительность и безопасность полетов.

8. Задание: Разработать проект системы мониторинга состояния БПЛА в реальном времени.

Ответ: Включить датчики, системы передачи данных и интерфейсы для отображения информации о состоянии БПЛА.

9. Задание: Провести анализ рисков, связанных с эксплуатацией БПЛА.

Ответ: Выявить потенциальные угрозы и предложить меры по их минимизации, включая обучение операторов и техническое обслуживание.

10. Задание: Разработать рекомендации по выбору компонентов для БПЛА.

Ответ: Учитывать требования к надежности, весу, стоимости и совместимости с другими системами.

11. Задание: Провести тестирование системы навигации БПЛА.

Ответ: Проверить работоспособность GPS и других навигационных датчиков, оценить точность определения местоположения.

12. Задание: Исследовать и представить примеры успешного применения БПЛА в различных отраслях.

Ответ: Рассмотреть случаи использования в сельском хозяйстве, охране окружающей среды, строительстве и других сферах.

13. Задание: Разработать план технического обслуживания электросистем БПЛА.

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

14. Задание: Провести анализ и оценку существующих стандартов и нормативов для БПЛА.

Ответ: Изучить международные и национальные стандарты, регулирующие эксплуатацию и проектирование БПЛА.

15. Задание: Разработать проект системы автоматического управления высотой БПЛА.

Ответ: Включить алгоритмы управления, датчики и исполнительные механизмы, а также методы обработки данных.

16. Задание: Провести тестирование системы защиты данных в БПЛА.

Ответ: Оценить уровень шифрования и защиту от несанкционированного доступа к данным.

17. Задание: Исследовать и представить различные методы повышения энергоэффективности в БПЛА.

Ответ: Рассмотреть использование легких материалов, оптимизацию аэродинамики и применение энергоэффективных компонентов.

18. Задание: Разработать рекомендации по улучшению безопасности полетов БПЛА.

Ответ: Включить системы предупреждения о столкновении, мониторинг состояния и обучение операторов.

19. Задание: Провести анализ и оценку существующих технологий связи для БПЛА.

Ответ: Рассмотреть радиосвязь, спутниковую связь и беспроводные технологии, их преимущества и недостатки.

20. Задание: Разработать проект системы автоматического сбора данных с помощью БПЛА.

Ответ: Включить выбор сенсоров, алгоритмы сбора и обработки данных, а также методы передачи информации на наземную станцию.

Эти практические задания помогут студентам развить навыки и знания в области информационных технологий и сервисов управления БПЛА.

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 беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)
Обзор конструкции, принципов работы и классификации БПЛА.
2. Системы управления полетом БПЛА
Анализ архитектуры и функциональности систем управления полетом.
3. Навигационные технологии для БПЛА
Исследование различных навигационных систем, таких как GPS и INS.
4. Системы связи БПЛА
Обзор технологий связи, используемых для передачи данных между БПЛА и наземными станциями.
5. Обработка данных, полученных с помощью БПЛА
Методы обработки и анализа данных, собранных с помощью сенсоров.
6. Программное обеспечение для управления БПЛА
Обзор различных программных решений для планирования и управления полетами.
7. Безопасность и защита данных в системах БПЛА
Анализ угроз и методов защиты данных, передаваемых и обрабатываемых БПЛА.
8. Правовые и этические аспекты использования БПЛА
Обсуждение законодательства и этических вопросов, связанных с эксплуатацией БПЛА.
9. Инновационные технологии в БПЛА
Исследование новых технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение, применяемых в БПЛА.
10. Экологические аспекты эксплуатации БПЛА
Влияние БПЛА на окружающую среду и меры по минимизации негативного воздействия.
11. Применение БПЛА в сельском хозяйстве
Обзор использования БПЛА для мониторинга и управления сельскохозяйственными процессами.
12. БПЛА в охране окружающей среды
Примеры использования БПЛА для мониторинга экосистем и охраны природы.
13. Системы автоматического управления высотой БПЛА
Принципы работы и технологии, используемые для поддержания высоты полета.
14. Тестирование и валидация систем БПЛА
Методы и подходы к тестированию надежности и безопасности БПЛА.
15. Перспективы развития БПЛА
Прогнозирование будущих тенденций и технологий в области БПЛА.
16. Сравнительный анализ различных типов БПЛА
Сравнение мультикоптеров, фиксированных крыльев и других типов БПЛА.
17. Роль БПЛА в безопасности и обороне
Применение БПЛА в военных операциях и для обеспечения безопасности.

18. Методы повышения энергоэффективности БПЛА

Исследование технологий и подходов для оптимизации энергопотребления.

19. Системы мониторинга состояния БПЛА в реальном времени

Обзор технологий и методов, используемых для мониторинга состояния БПЛА.

20. Кейс-стадии успешного применения БПЛА в различных отраслях

Анализ реальных примеров использования БПЛА в бизнесе, науке и других сферах.

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 БПЛА и какие основные компоненты входят в его состав?
2. Каковы основные типы БПЛА и их применение в различных отраслях?
3. Как работают системы управления полетом БПЛА?
4. Каковы принципы работы навигационных систем, используемых в БПЛА?
5. Как осуществляется связь между БПЛА и наземной станцией?
6. Каковы основные требования к программному обеспечению для управления БПЛА?
7. Каковы методы обработки данных, полученных с помощью БПЛА?
8. Каковы риски и угрозы, связанные с эксплуатацией БПЛА?
9. Как осуществляется интеграция различных систем (управления, навигации, связи) в БПЛА?
10. Каковы методы обеспечения безопасности данных, передаваемых и обрабатываемых БПЛА?
11. Каковы правовые и этические аспекты использования БПЛА?
12. Каковы современные тенденции в области инновационных технологий для БПЛА?
13. Как осуществляется мониторинг состояния БПЛА в реальном времени?
14. Каковы методы тестирования и валидации систем управления БПЛА?
15. Каковы экологические аспекты эксплуатации БПЛА и их влияние на окружающую среду?
16. Каковы основные стандарты и нормативы, регулирующие использование БПЛА?
17. Каковы примеры успешного применения БПЛА в различных отраслях?
18. Каковы особенности проектирования систем управления для различных типов БПЛА?
19. Каковы методы повышения энергоэффективности в системах БПЛА?

20. Каковы перспективы развития БПЛА и их влияние на различные отрасли в будущем?
21. Каковы основные компоненты системы автоматического управления высотой БПЛА?
22. Как осуществляется диагностика неисправностей в системах управления БПЛА?
23. Каковы требования к системам освещения для БПЛА?
24. Каковы методы защиты от несанкционированного доступа к данным БПЛА?
25. Каковы основные принципы работы систем предупреждения о столкновении для БПЛА?
26. Каковы факторы, влияющие на выбор аккумуляторов для БПЛА?
27. Каковы методы оценки эффективности работы систем управления БПЛА?
28. Каковы основные принципы работы систем автоматического управления БПЛА?
29. Каковы требования к системам мониторинга и управления для БПЛА в условиях городской застройки?
30. Каковы основные проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются разработчики авионических систем для 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.			