

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минин Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.08.2026 15:34:57

Уникальный программный ключ:

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Я.ГОРИНА»

АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ОТДЕЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Утверждаю:

Директор

агробиотехнологического колледжа



В. Бражник

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

по специальности среднего профессионального образования

09.02.12 «Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем»

п. Майский, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 184 от 01.03.2025 г. на основании примерной ООП утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 от 19 августа 2022 г. № 4, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный номер № 125 Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № 01-09-580/2025 от 03.10.2025

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им В.Я. Горина» Агробиотехнологический колледж

Разработчик: И.И. Головин - преподаватель агробиотехнологического колледжа

Одобрена методической комиссией инженерного направления

«20 »апреля 2026 г., протокол № 11

Председатель методической комиссии



Бодина В.В

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

1.1. Область применения программы:

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем.

1.2. 1.1. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина «Эксплуатация БАС» является дисциплиной учебного цикла ОП.11 Общепрофессиональный цикл в соответствии с ФГОС специальности СПО 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

1.3.1. Цель: сформировать у обучающихся комплекс знаний, умений и практических навыков, необходимых для технической эксплуатации беспилотных авиационных систем в профессиональной деятельности специалиста по технической эксплуатации и сопровождению информационных систем.

Задачи:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
- анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

- исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний;
- подготовка беспилотной авиационной системы к полетам, проведение предполетного и послеполетного контроля технического состояния;
- управление полетом беспилотного воздушного судна в ручном, автоматическом и полуавтоматическом режимах;
- выполнение работ по техническому обслуживанию, выявлению неисправностей и мелкому ремонту узлов беспилотного воздушного судна;
- эксплуатация целевой нагрузки и оборудования дистанционного зондирования земли в соответствии с полетным заданием.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02.; ОК 03.; ПК 1.4.; ПК 2.1.; ПК 2.3.; ПК 2.4.	Управлять параметрами загрузки операционной системы (дрон-системы). Выполнять конфигурирование аппаратных устройств БПЛА (полётные контроллеры, камеры, сенсоры, GPS-модули, телеметрия). Управлять учётными записями, настраивать параметры рабочей среды пользователей (приложение управления, облачные сервисы). Управлять дисками и файловыми системами, настраивать сетевые параметры, управлять разделением ресурсов в локальной сети (Wi-Fi, 4G/5G, облачные хранилища).	Основные понятия, функции, состав и принципы работы операционных систем дрон-систем. Архитектуры современных операционных систем дрон-платформ (ArduPilot, PX4, OpenFlight, DJI). Особенности построения и функционирования семейств операционных систем для беспилотных летательных аппаратов и наземных станций. Принципы управления ресурсами в операционных системах дрон-систем. Основные задачи администрирования и способы их выполнения в изучаемых операционных системах дрон-платформ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	64
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
Итоговая аттестация - в форме зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.11 Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Основы авиации и устройство БАС.	Содержание учебного материала	10	ОК 02.; ОК 03.; ПК 1.4.; ПК 2.1.; ПК 2.3.; ПК 2.4.
	Практические работы. Введение. Классификация и типы беспилотных авиационных систем (БАС). Архитектура и основные компоненты БАС. Принципы аэродинамики и теории полета.	8	
	Самостоятельная работа обучающихся История и перспективы развития БАС.	2	
Тема 2. Основы безопасного пилотирования БАС.	Содержание учебного материала	8	ОК 02.; ОК 03.; ПК 1.4.; ПК 2.1.; ПК 2.3. ; ПК 2.4.
	Практические работы Техника безопасности при техническом обслуживании и предполетной подготовке беспилотных систем. Нормы и правила пожарной безопасности при эксплуатации БАС. Безопасность при выполнении полетов и первая помощь. Требования безопасности при запуске БАС с рук, катапульт и взлетных полос.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Требования безопасности при запуске БАС	2	
Тема 3. Навигация и планирование полетов.	Содержание учебного материала	10	ОК 02.; ОК 03.; ПК 1.4.; ПК 2.1.; ПК 2.3. ; ПК 2.4.
	Практические работы Основы воздушной навигации и картографии. Системы координат и единицы измерения, применяемые в беспилотной авиации.	4	
	Планирование и обеспечение безопасности полетов. Алгоритм разработки полетного задания. Работа с программным обеспечением для наземных станций управления (НСУ). Расчет критических параметров полета: дальность, время, запас энергии или топлива. Учет метеорологических факторов при планировании маршрута.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Принципы работы инерциальных навигационных систем и их корректировка по спутниковым данным. Оценка точности позиционирования в различных условиях приема сигнала.	2	

Тема 4. Техническая эксплуатация, обслуживание и обработка данных.	Содержание учебного материала	14	ОК 02.; ОК 03.; ПК 1.4.; ПК 2.1.; ПК 2.3. ; ПК 2.4.
	Практические работы Введение и нормативно-правовые основы эксплуатации БАС. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт беспилотных авиационных систем. Эксплуатация систем питания БАС.	6	
	Организация полетов и предпусковая подготовка. Технология сбора данных и полезная нагрузка БАС. Первичная обработка данных.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Особенности организации полётов. Виды пусков и посадки БАС. Особенности использования подвесов и систем стабилизации. Планирование автоматических полетных заданий по точкам и полигонам для проведения мониторинга.	2	
Тема 5. Управление беспилотными системами: навыки пилотирования, настройка оборудования и анализ данных.	Содержание учебного материала	22	ОК 02.; ОК 03.; ПК 1.4.; ПК 2.1.; ПК 2.3. ; ПК 2.4.
	Практические работы Пилотирование квадрокоптера на симуляторе автономных полётов. Скоростное маневрирование на прямом участке трассы в симуляторе. Скоростное маневрирование на пересечённой местности в симуляторе.	6	
	Устройство и подготовка к полёту агродронов. Настройка бака распыления в симуляторе. Выполнение агрохимических работ на дроне в симуляторе.	6	
	Пилотирование учебного квадрокоптера Geoscan Pioneer mini. Пилотирование учебного квадрокоптера Geoscan Pioneer и COEX КЛЕВЕР 4. Построение полётных заданий в Geoscan Planner под аэрофотосъёмку.	6	
	Использование специализированного ПО для анализа данных.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Инструменты постобработки полученных материалов. Загрузка данных в фотограмметрический софт, контроль качества исходных снимков, создание облаков точек и предварительная визуализация результатов съемки для оценки корректности выполненного задания.	2	
Всего:		64	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Состав оборудования рабочего места: - проектор EPSON EB-X18; - экран ScreenMedia - колонки Microlab; - кронштейн, кабели коммутации; -ноутбук преподавателя.
Лаборатория для проведения практических занятий	Комплекс для аэрофотосъемки Геоскан 201М Комплекс для аэрофотосъемки Геоскан 401 Комплекс для аэрофотосъемки Геоскан GeminiM Фотограмметрическое ПО Agisoft Metashape Professional, образовательная лицензия Геоскан Пионер. Комплект для сборки (образовательное БВС мультироторного типа с МВМ до 1 кг) в составе: Геоскан Пионер – Базовый набор; Геоскан Пионер – Ремкомплект ; Геоскан Пионер - Бортовой модуль навигации GPS/ГЛОНАСС – 1 шт Геоскан Пионер - Бортовой модуль захвата груза; Геоскан Пионер - Модуль LED Геоскан Пионер - Бортовой модуль УЗ навигации в помещении Геоскан Пионер - Бортовая камера OpenMV программируемая Геоскан Пионер - FPV шлем Геоскан Пионер - FPV камера Геоскан Пионер - Программируемый модуль ESP32 с CV камерой

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

Комплект лицензионного программного обеспечения

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Office 2016 Russian OLP NL Academic Edition №31705082005 от 05.05.2017(бессрочный), Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery – Сублицензионный контракт №4 от 17.04.2017 г. САО «СофтЛайнТрэйд», ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Продление. Образование., контракт на поставку товара №11 от 06.10.2017
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018). Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Учебная и вспомогательная литература:

1. ГОСТ Р 57258-2016 утвержден Приказом Федерального агентства по

техническому регулированию и метрологии от 10 ноября 2016 г. N 1674 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200141433>

2. Беспилотные авиационные системы. Общие сведения и основы эксплуатации [Текст] /С.А.Кудряков, В.Р.Ткачев, Г.В.Трубников и др. /Под ред. Кудрякова С.А. – СПб: «Свое издательство», 2015. – 121 с.

3. Беспилотный летательный аппарат БПЛА (дрон) Государство. Бизнес. Технология URL: <https://www.tadviser.ru/index>.

4. Карташкин, А. С. Авиационные радиосистемы. Учебное пособие [Текст] / А. С. Карташкин.– М.: РадиоСофт. 2015, – 303 с.

5. Кошкин Р. П. Беспилотные авиационные системы. – М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2016. 676 с. URL: <https://freedocs.xyz/pdf462626549>

6. Основные характеристики Геоскан // Беспилотные технологии для профессионалов. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/geoscan201/base/>

7. Парафесь, С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Текст]: постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов. – М.: Техносфера, 2018. - 181 с.

8. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.

9. Канатникова, А. Н. Управление плоским движением квадрокоптера / А. Н. Канатникова, К. Р. Акопян // Математика и математическое моделирование. - 2015. - № 2. – С. 23-36. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24278292>

10. Кузьменко, Е. Л. Трехмерное моделирование рамы квадрокоптера в системе SOLIDWORKS/ Е. Л. Кузьменко, Р. Л. Жуков, А. С. Полозов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2019. – Т. 7. -№ 1 (44). – С. 224 -228. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38586028>

11. Десницкий, В. А. Подход к обеспечению доступности в беспроводных сетях управления в чрезвычайных ситуациях / В. А. Десницкий, И. В. Котенко, Н. Н. Рудавин // Проблемы управления рисками в техносфере. — 2018. — № 3. — С. 92-96. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/528203/#1>

12. Федосеева, Н. А. Перспективные области применения беспилотных

летательных аппаратов / Н. А. Федосеева, М. В. Загвоздкин // Научный журнал. – 2017. - № 9 (22). – С. 26 – 29. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30561991>

13. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В. А. Крамарь, А. Н. Володин, Е. В. Евтушенко, В. П. Макогон, А. И. Харланов. — М.: ИНФРАМ, 2021. — 180 с. — (Научная мысль). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=362113>

14. Скрыпник, О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов. Учебник [Текст] / О. Н.Скрыпник. – М.: Инфра-М, 2014. – 343 с.

15. Бейктал, Д. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих / Д. Бейктал. – М.: Лаборатория знаний, 2018. - 397 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=336006>

16. Быков, А. И. Риски, вызванные массовым использованием беспилотных летательных аппаратов, для уголовно-исполнительной системы / А. И. Быков // Вестник института: преступление, наказание, исправление. — 2018. — № 42. — С. 66 - 70. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/486903/#1>

17. Никишев В. К. БПЛА – беспилотные летательные аппараты. Книга 1. Теория.- Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2020.-113с.

18. Сферы применения БАС URL: <https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/base-module/sphere/sphere.html>

19. Российские беспилотники. Russian Drone Сайт URL: <http://unmanned.ru/uav/supercam-100.htm>

20. Основные характеристики Геоскан // Беспилотные технологии для профессионалов. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/geoscan201/base/>

21. Tadviser. Государство. Бизнес. Технологии. Беспилотный летательный БПЛА (дрон) [Электронный ресурс] [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_\(дрон,_БПЛА\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон,_БПЛА)).

Электронно-библиотечные системы:

1. Сайт Российские беспилотники [Электронный ресурс] <https://russiadrone.ru/>

Internet-источники, адреса web-сайтов

1. Библиотека технической литературы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bamper.info/index.%20php/>
2. Публичная электронная библиотека ПРОМЕТЕЙ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lib.prometey.org/>
3. Техническая литература [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знания:		
Основные понятия, функции, состав и принципы работы операционных систем дрон-систем. Архитектуры современных операционных систем дрон-платформ (ArduPilot, PX4, OpenFlight, DJI). Особенности построения и функционирования семейств операционных систем для беспилотных летательных аппаратов и наземных станций. Принципы управления ресурсами в операционных системах дрон-систем. Основные задачи администрирования и способы их выполнения в изучаемых операционных системах дрон-платформ.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	– Тестирование – Контрольная работа - Написание реферата
Умения:		
Управлять параметрами загрузки операционной системы (дрон-системы). Выполнять конфигурирование аппаратных устройств БПЛА (полётные контроллеры, камеры, сенсоры, GPS-модули, телеметрия). Управлять учётными записями, настраивать параметры рабочей среды пользователей (приложение управления, облачные сервисы). Управлять дисками и файловыми системами, настраивать сетевые параметры, управлять разделением ресурсов в локальной сети (Wi-Fi, 4G/5G, облачные хранилища).		– Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) – Оценка выполнения практического задания (работы). Зачет