

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Иван Степанович

Должность: Рядов

Дата подписания: 29.08.2026 12:07:47

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a16090644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»

Агробиотехнологический колледж

Утверждаю:

Директор

агробиотехнологического колледжа



Г.В. Бражник

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Специальность 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Форма обучения - заочная

Майский, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24.06.2024 № 437 (зарегистрировано в Минюсте России 30.06.2024 № 78944), приказа Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» от 24 августа 2022 г. № 762.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Разработчик: Шульга Н.Н., к.э.н, преподаватель агробиотехнологического колледжа

Рассмотрена и одобрена методической комиссией агробиотехнологического колледжа

«20» апреля 2026 г. протокол № 8

Председатель методической комиссии  В.В. Бодина

Руководитель образовательной
программы специальности
38.02.01 «Экономика и бухгалтерский
учет (по отраслям)»

 Н.Н. Шульга

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ... ..	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.10. Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

1.1. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Учебная дисциплина «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» относится к общепрофессиональному циклу (дисциплина ОП.10), в соответствии с ФГОС специальности СПО 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет» (по отраслям).

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.5.	- 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)	68
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	10
лекционные занятия	2
лабораторные занятия	6
установочные занятия	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	58
<i>Итоговая аттестация - в форме зачета, ДКР</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «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	14	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.5.
	Лекционное занятие Введение. Классификация и типы беспилотных авиационных систем (БАС).	2	
	В том числе, лабораторных занятий Архитектура и основные компоненты БАС. Принципы аэродинамики и теории полета.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся История и перспективы развития БАС.	11	
Тема 2. Основы безопасного пилотирования БАС	Содержание учебного материала	12	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.5.
	В том числе, лабораторных занятий Техника безопасности при техническом обслуживании и предполетной подготовке беспилотных систем. Безопасность при выполнении полетов и первая помощь. Требования безопасности при запуске БАС с рук, катапульт и взлетных полос.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Нормы и правила пожарной безопасности при эксплуатации БАС.	11	
Тема 3. Навигация и планирование полетов.	Содержание учебного материала	8	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.5.
	В том числе, лабораторных занятий Основы воздушной навигации и картографии. Системы координат и единицы измерения, применяемые в беспилотной авиации.	1	
	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.	1	

	Самостоятельная работа обучающихся Принципы работы инерциальных навигационных систем и их корректировка по спутниковым данным. Оценка точности позиционирования в различных условиях приема сигнала.	6	
Тема 4. Техническая эксплуатация, обслуживание и обработка данных.	Содержание учебного материала	16	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.5.
	В том числе, лабораторных занятий Введение и нормативно-правовые основы эксплуатации БАС. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт беспилотных авиационных систем. Эксплуатация систем питания БАС. Организация полетов и предпусковая подготовка. Технология сбора данных и полезная нагрузка БАС. Первичная обработка данных.	1	
	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.	15	
Тема 5. Управление беспилотными системами: навыки пилотирования, настройка оборудования и анализ данных.	Содержание учебного материала	16	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.5.
	В том числе, лабораторных занятий Пилотирование квадрокоптера на симуляторе автономных полётов. Скоростное маневрирование на прямом участке трассы в симуляторе. Скоростное маневрирование на пересечённой местности в симуляторе. Устройство и подготовка к полёту агродронов. Настройка бака распыления в симуляторе. Выполнение агрохимических работ на дроне в симуляторе. Пилотирование учебного квадрокоптера Geoscan Pioneer mini. Пилотирование учебного квадрокоптера Geoscan Pioneer и COEX КЛЕВЕР 4. Построение полётных заданий в Geoscan Planner под аэрофотосъёмку. Использование специализированного ПО для анализа данных.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Инструменты постобработки полученных материалов. Загрузка данных в фотограмметрический софт, контроль качества исходных снимков, создание облаков точек и предварительная визуализация результатов съёмки для оценки корректности выполненного задания.	15	
Всего:		68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель - посадочные места по количеству обучающихся, доска настенная, рабочее место преподавателя. Состав оборудования рабочего места – проектор, - экран, колонки, 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 Геоскан Пионер – пульт радиоуправления с приемником Система навигации в помещении Система навигации Глонас
Помещения для	Столы, стулья, компьютеры с необходимым

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ	комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, выходом в "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Комплект лицензионного программного обеспечения

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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. CAO «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	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 Acdmc. 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.

	RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
--	---

3.2. Учебно-методическое обеспечение.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гвоздева, В. А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах: учебник / В.А. Гвоздева. — 2-е изд., доп. — Москва: ИНФРА-М, 2027. — 197 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018162-2. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.ru/catalog/product/2269783>

2. Труфляк, Е. В. Беспилотные технические средства в сельском и лесном хозяйстве: учебное пособие для СПО / Е. В. Труфляк. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 84 с. — ISBN 978-5-507-51494-6. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/450734>

3. Ковалёв, М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М. А. Ковалёв, Д. Н. Овакимян. — Самара : Самарский университет, 2023. — 96 с. — ISBN 978-5-7883-2025-0. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/406664>

4. Проворов, И. С. Беспилотные летательные аппараты: учебник для среднего профессионального образования / И. С. Проворов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 152 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21849-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590508>

3.2.2. Дополнительные источники

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

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

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

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.	«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, увязывать умеет тесно теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач; «Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними	Тестирование Контрольная работа Зачет с оценкой

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).	самостоятельно.	Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы). Зачет
---	-----------------	--