Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пархомов Евгений Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 30.10.2026 09:10:00
Уникальный программный ключ:
a33b858de26e7678799aaa886d4[illegible]

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В. Я. ГОРИНА»

Агробиотехнологический колледж

Утверждаю:
Директор
агробиотехнологического колледжа
_____ В. Бражник
«___» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Специальность 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

Майский, 2026

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 01.02.2022 (ред.03.07.2024) № 388 (зарегистрировано в Минюсте России 01.07.2022 № 69109), 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: ОвчинниковаТ.М. 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 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура  Т.М.Овчинникова

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 ОП. 14 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» является вариативной частью общепрофессионального цикла образовательной программы по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Охрана водных биоресурсов и среды их обитания
ПК 3.1	Выполнять работы по поддержанию численности и рациональному использованию водных биоресурсов в рыбохозяйственных водоемах.
ПК 3.2	Организовывать работы по охране и рациональному использованию ресурсов среды обитания гидробионтов в рыбохозяйственных водоемах.

ПК 3.3	Регулировать любительское и спортивное рыболовство на рыбохозяйственных водоемах.
ПК 3.4	Охранять водные биоресурсы и среду их обитания от незаконного промысла в рыбохозяйственных водоемах.

1.2. Цель и планируемые результаты 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 08.; ОК 09.; ПК *3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.*	- 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	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72

в т. ч.:	
теоретическое обучение	-
лабораторные работы	66
практические занятия	-
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация	**зачет**

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, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Основы авиации и устройство БАС.	**Содержание учебного материала**	**12**	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.
	В том числе, практических занятий Введение. Классификация и типы беспилотных авиационных систем (БАС). Архитектура и основные компоненты БАС. Принципы аэродинамики и теории полета.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся История и перспективы развития БАС.	**6**	
Тема 2. Основы безопасного пилотирования БАС.	**Содержание учебного материала**	**8**	
	В том числе, практических занятий 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.	8	
Тема 3. Навигация и планирование полетов.	**Содержание учебного материала**	**12**	
	В том числе, практических занятий 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	4	

	метеорологических факторов при планировании маршрута.		
	Принципы работы инерциальных навигационных систем и их корректировка по спутниковым данным. Оценка точности позиционирования в различных условиях приема сигнала.	4	
Тема 4. Техническая эксплуатация, обслуживание и обработка данных.	**Содержание учебного материала**	**10**	
	Практические работы Введение и нормативно-правовые основы эксплуатации БАС. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт беспилотных авиационных систем. Эксплуатация систем питания БАС.	4	
	Организация полетов и предпусковая подготовка. Технология сбора данных и полезная нагрузка БАС. Первичная обработка данных.	3	
	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.	3	
Тема 5. Управление беспилотными системами: навыки пилотирования , настройка оборудования и анализ данных.	**Содержание учебного материала**	**30**	
	Практические работы Пилотирование квадрокоптера на симуляторе автономных полётов. Скоростное маневрирование на прямом участке трассы в симуляторе. Скоростное маневрирование на пересечённой местности в симуляторе.	8	
	Устройство и подготовка к полёту агродронов. Настройка бака распыления в симуляторе. Выполнение агрохимических работ на дроне в симуляторе.	8	
	Пилотирование учебного квадрокоптера Geoscan Pioner mini. Пилотирование учебного квадрокоптера Geoscan Pioner и СОЕХ КЛЕВЕР 4. Построение полётных заданий в Geoscan Planner под аэрофотосъёмку.	8	
	Использование специализированного ПО для анализа данных.	4	
	Инструменты постобработки полученных материалов. Загрузка данных в фотограмметрический софт, контроль качества исходных снимков, создание облаков точек и предварительная визуализация результатов	2	

	съемки для оценки корректности выполненного задания.		
Всего:		**72**	

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 201M 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. 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	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/

1.

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	Тестирование Контрольная работа

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