

Дополнительная общеобразовательная программа «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» рассмотрена на заседании педагогического совета БПОУ ВО «Вологодский аграрно-экономический колледж», протокол № 1 от 29.08.2025.

СОДЕРЖАНИЕ

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	4
1.1 Общие положения.....	4
1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации.....	6
1.3 Планируемые результаты обучения.....	
1.4 Учебно-тематический план.....	
1.5 Календарный учебный график.....	
1.6 Рабочие программы дисциплин (модулей, разделов).....	
1.7 Организационно-педагогические условия.....	
1.8 Формы аттестации.....	
2.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	
2.1 Текущий контроль.....	
2.2 Промежуточная аттестация.....	
2.3 Итоговая аттестация.....	

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Общие положения

Дополнительная общеобразовательная программа разработана БПОУ ВО «Вологодский аграрно-экономический колледж». Настоящая программа определяет объем и содержание обучения планируемые результаты освоения программы, условия образовательной деятельности.

1.1.1 Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативные правовые основания для разработки дополнительной общеобразовательной программы *«Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»* (далее – программа) составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023, от 29.12.2025 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024, с 01.01.2026);
 - Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р),
 - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629),
 - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ (приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391),
 - Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28),
 - Устав БПОУ ВО «Вологодский аграрно-экономический колледж;
- и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях технической направленности и спецификой работы учреждения.

1.1.2 Требования к слушателям

В 13-16 лет ведущим видом деятельности становится общение (со сверстниками), характерным является стремление найти свое место среди сверстников, подростки пытаются утвердиться в новой социальной роли, стараются выйти за рамки школы в другую сферу, имеющую социальную значимость. Поэтому формирование обучение по актуальному техническому направлению — управлению беспилотными летательными аппаратами является актуальным для этого возраста и способствует их успешной социализации.

Наполняемость групп от 15 до 25 обучающихся.

1.1.3 Особенности адаптации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Разработка адаптированной дополнительной общеобразовательной программы для лиц с ОВЗ и/или инвалидностью или обновление уже существующей программы обучения определяются индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии), рекомендациями заключения ПМПК (при наличии) и осуществляются по заявлению слушателя (законного представителя).

1.1.4 Форма обучения: очно-заочная, с использованием дистанционных технологий.

1.1.5 Трудоемкость освоения: 17 академических часа, включая все виды контактной и самостоятельной работы слушателя.

1.1.6 Период освоения: 50-60 календарных дней.

1.1.7 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы: Лицам, успешно освоившим программу профессиональной подготовки и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается сертификат.

1.2 Целью настоящей дополнительной общеобразовательной программы по профессии рабочего является создание условий для реализации курса, направленного на формирование у слушателя знаний навыков для управления беспилотными авиационными системами (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее).

1.3 Планируемые результаты обучения

Результатами освоения дополнительной общеобразовательной программы «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» являются приобретение слушателями знаний, умений, навыков необходимых для безопасного управления БПЛА, понимания их устройства и применения в современных технологиях.

По окончании программы слушатель должен:

Знать

- Устройство БПЛА: Из каких основных частей состоит квадрокоптер (рама, двигатели, воздушные винты, аккумуляторная батарея, полетный контроллер).
- Правила безопасности: Где можно и нельзя выполнять полеты (запретные зоны), почему нельзя летать над людьми, как не потерять беспилотник.
- Основы полета: Как БПЛА держится в воздухе и что такое функция «возврат на точку взлета» (RTH).
- Законодательство: С какого возраста можно управлять и что такое учет беспилотного воздушного судна (базовые понятия).

Уметь

- Готовиться к полету: Проверять заряд аккумуляторной батареи, целостность воздушных винтов и качество приема спутникового сигнала (GPS).
- Управлять: Выполнять взлет, висение, полеты по простым траекториям (вперед/назад/влево/вправо/по кругу) и выполнять безопасную посадку.

- Использовать автоматические режимы: Запускать выполнение полетного задания по заданным точкам на карте.
- Эксплуатировать полезную нагрузку: Выполнять фото- и видеосъемку с воздуха (базовые настройки камеры).

Владеть

- Уверенное пилотирование: Управление БПЛА в различных направлениях (от себя, на себя, боком) без потери пространственной ориентации.
- Действия в нештатных ситуациях: Навык активации режима «возврат на точку взлета» (RTH) при потере радиосвязи или критическом разряде батареи.
- Обслуживание: Правильная и безопасная зарядка аккумуляторных батарей с соблюдением пожарной безопасности.
- Практическое применение: Понимание, как беспилотные аппараты помогают людям в современных технологиях (например, мониторинг объектов, аэрофотосъемка, поисково-спасательные работы).

Программа рассчитана на два месяца обучения, и основана на изложении материала в доступной и увлекательной форме.

Два месяца обучения – 17 часов.

В соответствии с нормами СанПин 2.4. 3648-20 занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 2 академических часа. Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (всей группой 15-25 человек), малыми группами (4-6 человек) и индивидуально. Формы проведения занятий: комбинированное занятие, практическое занятие, игра (сюжетно-ролевая, логическая), проектная и исследовательская деятельность и т. Д.

Структура занятия:

I этап. Организационная часть. Ознакомление с правилами поведения на занятии, организацией рабочего места, техникой безопасности при работе с инструментами и оборудованием.

II этап. Основная часть.

Постановка цели и задач занятия.

Создание мотивации предстоящей деятельности.

Получение и закрепление новых знаний.

Физкультминутка.

Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть.

Анализ работы. Подведение итогов занятия. Рефлексия.

1.4 Учебно-тематический план

Таблица 2 – Учебный план

№ п/п	Название разделов (модулей), тем, видов аттестации	Итого	Виды занятий, в т.ч.	
			Л	ПЗ, ЛР
Модуль 1	«Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура БАС». «Законодательство в сфере БАС»	4	2	2
Тема 1.1	Вводное занятие (техника безопасности)	1	1	
Тема 1.2	Теоретические основы БАС	1	1	
Тема 1.3	Архитектура БАС	1		1
Тема 1.4	Правила и порядок, установленные воздушным законодательством РФ при выполнении полетов	1		1
Модуль 2	«Техническое устройство и компоненты БАС»	4	2	2
Тема 2.1	Классификация беспилотных летательных аппаратов	1	1	
Тема 2.2	Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов	1	1	
Тема 2.3	Комплекс управления БАС	1		1
Тема 2.4	Основные принципы сборки БАС	1		1
Модуль 3	«Принципы полета и управления БАС»	4	1	3
Тема 3.1	Безопасность полета	1	1	
Тема 3.2	Техника базового пилотирования FPV	1		1
Тема 3.3	Управление БАС	1		1
Тема 3.4	Практика полетов БАС	1		1
	Практика	4		4
	Итоговая аттестация	1		1
	Всего академических часов	17	5	12

1.5 Календарный учебный график

Таблица 3 – Календарный учебный график

№ п/п	Месяц, неделя/число	Форма занятия	Кол-во часов	Раздел, тема занятия	Форма контроля
1.	октябрь	Теоретическое занятие	1	Вводное занятие (техника безопасности)	Устный опрос
2.	октябрь	Теоретическое занятие	1	Теоретические основы БАС	Устный опрос
3.	октябрь	Практическое занятие	1	Архитектура БАС	Практическое задание
4.	октябрь	Практическое занятие	1	Правила и порядок, установленные воздушным законодательством РФ при выполнении полетов	Практическое задание
5.	октябрь	Теоретическое занятие	1	Классификация беспилотных летательных аппаратов	Устный опрос
6.	октябрь	Теоретическое занятие	1	Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов	Устный опрос
7.	октябрь	Практическое занятие	1	Комплекс управления БАС	Практическое задание
8.	октябрь	Практическое занятие	1	Основные принципы сборки БАС	Практическое задание
9.	ноябрь	Теоретическое занятие	1	Безопасность полета	Устный опрос
10.	ноябрь	Практическое занятие	1	Техника базового пилотирования FPV	Практическое задание
11.	ноябрь	Практическое занятие	1	Управление БАС	Практическое задание
12.	ноябрь	Практическое занятие	1	Практика полетов БАС	Практическое задание
13.	ноябрь	Практическое занятие	4	Практика	Практическое задание
14.	ноябрь	Теоретическое занятие	1	Итоговая аттестация	Практическое задание

1.7 Организационно-педагогические условия

Реализация программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

1.7.1 Требования к квалификации педагогических кадров

К реализации программы привлекаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование и отвечающие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

1.7.2 Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) необходимо для проведения всех видов учебных занятий и аттестации, предусмотренных учебным планом по программе, и соответствует действующим санитарным и гигиеническим нормам и правилам.

МТО содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий):

- Персональный компьютер/ноутбуки (2 ГГц, 2ГБ, SVGA, манипулятор типа «Мышь», ОС,
- монитор, поддерживающий разрешение экрана 1024x768 85 Гц, звуковая карта);
- Аппараты летательные прочие с массой пустого снаряженного аппарата не более 2000 кг / 30.30.32.120-00000001,
- Основная полетная зона (для учебных занятий)
- Комплект элементов трассы для полетов (для учебных занятий)
- Система ультразвуковой навигации в помещении (для учебных занятий)
- Программное обеспечение
- Малая полетная зона для тестовых полетов в защищенном пространстве
- Шкаф для хранения документов с двумя дверями
- Конструктор программируемого квадрокоптера (набор программируемого квадрокоптера, Ремкомплект, Программируемый модуль ESP32 с CV камерой (модуль для программирования и изучения компьютерного зрения), Бортовой модуль навигации GPS/ГЛОНАСС, Бортовой модуль захвата груза, Модуль LED (светодиодный модуль), Бортовой модуль УЗ навигации в помещении, Бортовая камера OpenMV программируемая (камера машинного зрения), FPV шлем (Для полетов от первого лица), FPV камера (для полетов от первого лица), PiZero CAM (мощный вычислительный процессор с камерой компьютерного зрения)
- Шкаф для хранения БПЛА
- Стол ученический двухместный
- Стул офисный
- Стол офисный
- Стул офисный
- Доска магнитно - маркерная

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации слушателям.

При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения образовательная организация обеспечивает функционирование информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающую освоение слушателями образовательных программ полностью или частично независимо от места нахождения слушателей: каналы связи, компьютерное оборудование, периферийное оборудование, программное обеспечение.

1.7.3 Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению

Для реализации программы используются учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы.

Таблица – Учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы

1 Нормативные правовые акты, иная документация	
1.1	Федеральный закон от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
1.2	Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»
1.3	Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 № 1630–р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, а также плана мероприятий по реализации стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года»
1.4	Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678–р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу распоряжения Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 726–р».
2 Основная литература	
2.1	Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, В. А. Санников; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 515 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978–5–534–07607–3.
2.2	Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования /П. П. Афанасьев, Учебники и учеб. пособ. – Москва: МАИ. - ISBN:978–5–85597–093–7.
3 Дополнительная литература	
3.1	Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн. 2014 No8. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html
3.2	Применение сквозных технологий для рынка аэронет. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://skvot.2035.university/aeronet
3.3	Дрон своими руками. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://dronomania.ru/faq/dron-svoimi-rukami-urok-1-terminologiya.html
3.4	Точки построения маршрута и их описание. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

https://vk.com/doc-73909783_437542382 3.5 Основные элементы винтомоторной группы БПЛА. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/vmg/aero-vmg.html 3.6 Сборка гоночного квадрокоптера своими руками. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://clck.ru/34i5bq
4 Интернет-ресурсы
4.1 С камерой в облака. Часть 1. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://habr.com/post/196884/ 4.2 Теория FPV-пилотирования. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.geoscan.ru/pioneer/database/pilot-module/pilot-3part.html 4.3 Программирование. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.geoscan.ru/pioneer/programming/programming.html 4.4 3D-печать для всех и каждого. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://stepik.org/course/114650/info 4.5 Основные элементы винтомоторной группы БПЛА. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/vmg/aero-vmg.html
5 Электронно-библиотечная система
5.1 Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 73 978-5-534-10061-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/541222 .

1.7.4 Общие требования к организации учебного процесса

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации.

1.8 Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации в форме выполнения практического задания

1.8.1 Текущий контроль успеваемости

В соответствии с учебно-тематическим планом.

1.8.2 Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме выполнения практического задания. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план программы.

В теоретическую часть задания включаются вопросы, позволяющие оценить наличие у слушателя знаний процессов, положений, инструкций и других материалов, требований, предъявляемых к качеству выполняемых работ, охране труда, рациональной организации труда на рабочем месте, а также готовности слушателя применять имеющиеся знания в профессиональной деятельности.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по программе и используются в процедуре текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации.

2.1. Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме в форме выполнения практического задания.

Практические задания

Наименование задания	Задание	Оценка (зачтено/не зачтено)	Критерии оценивания
1. Послушный мотор	Взлететь на высоту 1 метр, замереть, плавно приземлиться.	Зачтено / Не зачтено	Зачтено: БПЛА плавно оторвался от земли без «прыжков», завис в воздухе и совершил мягкую посадку без опрокидывания. Не зачтено: Резкий взлет (свечой), падение при посадке, касание земли винтами, БПЛА улетел в сторону.
2. Квадрат	«Нарисовать» БПЛА в воздухе квадрат: вперед → вправо → назад → влево, стараясь держать ровную высоту.	Зачтено / Не зачтено	Зачтено: БПЛА прочертил узнаваемую фигуру (стороны примерно равны), полет проходил без рывков, высота оставалась примерно одинаковой. Не зачтено: БПЛА хаотично менял высоту, фигура не сложилась (например, вместо поворота пилот просто смещался по диагонали), потеря управления.
3. Сухой бассейн	Пролететь через большие ворота (расстояние между стойками 2.5-3 метра) в одну сторону, развернуться и пролететь обратно.	Зачтено / Не зачтено	Зачтено: БПЛА пролетел в центр ворот, не задел стойки, уверенно развернулся и вернулся тем же путем. Не зачтено: БПЛА прошел мимо ворот, задел ворота, пилот не справился с разворотом и потерял траекторию.