

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Самарской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области «Большеглушицкий государственный техникум»

«СОГЛАСОВАНО»

«__» _____ 2025г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБПОУ
«Большеглушицкий
государственный техникум»
Е.Н. Хлопотова

«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессиональной подготовки по профессии рабочих

Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной
массой 30 кг и менее)

Квалификация: Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной
взлетной массой 30 кг и менее)

с. Большая Глушица
2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа профессионального модуля «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.01.2023 N 2 (ред. от 03.07.2024), приказом Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» от 24.08.2022 г. № 762, приказом Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» от 26 августа 2020 года № 438, приказом Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» от 14 июля 2023 г. N 534

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

рабочих по профессии «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)»

Профессия - Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)

Квалификация - Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)

Оператор беспилотных авиационных систем **должен знать:**

Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;

- Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;

- Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов;

- Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;

- Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном;

- Требования эксплуатационной документации;

- Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;

- Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;

- Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения;

- Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой

навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;

- Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов;

- Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации.

- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства; - Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов;

- Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве;

- Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном;

- Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна;

- Правила ведения связи;

- Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;

- Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна;

- Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;

- Порядок проведения послеполетных работ;

- Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации;

- Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.

Оператор беспилотных авиационных систем **должен уметь:**

- Читать аэронавигационные материалы;
- Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
- Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
- Выполнять аэронавигационные расчеты;
- Составлять полетное задание и план полета;
- Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем;
- Оформлять полетную и техническую документацию.
- Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
- Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;
- Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
- Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;
- Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;
- Выполнять послеполетные работы;
- Оформлять полетную и техническую документацию

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
 профессиональной подготовки по профессии
 «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной
 массой 30 кг и менее)»

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Трудоемкость, ак. час			Формы аттестации
	Итого	Виды занятий, в т.ч.		
		Л	ПЗ, ЛР	
Раздел 1. Основы использования беспилотных летательных аппаратов	12	10	2	Зачет
Раздел 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	4	-	Зачет
Раздел 3. Погодные и иные риски потери БПЛА.	9	7	2	Зачет
Раздел 4. Мониторинг	20	12	8	Зачет
Раздел 5. Предполетный контроль. Обслуживание. Замена расходных материалов.	21	9	12	Зачет
Раздел 6. Практические занятия «Пилотирование»	45	-	45	Зачет
Раздел 7. Практические занятия «Программирование полетов в симуляторе»	27	-	27	Зачет
Итоговая аттестация	6	-	6	Выполнение итогового аттестационного задания / защита итоговой аттестационной работы
Всего ак. часов	144	42	102	

Квалификация – Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)

ПРОГРАММА
Теоретическое обучение

Тематический план раздела:
«Основы использования беспилотных летательных аппаратов»

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Введение. История и перспективы развития БВС.	2
2.	Перечень необходимых знаний, предлагаемых при освоении эксплуатации БВС	1
3.	Авиационная метеорология, как наука о процессах происходящих в атмосфере.	2
4.	Типы БПЛА и сфера их применения.	2
5.	Экономическая составляющая профессиональной деятельности пилота БПЛА.	2
6.	Необходимое оборудование для видео фотосъемки с БПЛА	2
	Промежуточная аттестация	1
	Всего:	12

Тема 1. Введение. История и перспективы развития БВС

История появления и развитие беспилотных воздушных судов. Современное состояние и тенденции развития БВС. Основное назначение и классификация беспилотных летательных аппаратов.

Тема 2. Перечень необходимых знаний, предлагаемых при освоении эксплуатации БВС

Базовые знания, необходимые для безопасной эксплуатации БВС. Основные нормы и правила пользования беспилотными аппаратами. Стандартные квалификационные требования для операторов БВС.

Тема 3. Авиационная метеорология, как наука о процессах происходящих в атмосфере.

Основные понятия авиационной метеорологии. Влияние погодных условий на полёты беспилотных аппаратов. Прогнозирование и оценка метеоусловий для эксплуатации БВС.

Тема 4. Типы БПЛА и сфера их применения

Классификация беспилотных летательных аппаратов по различным признакам. Сферы применения БПЛА в экономике, науке, общественной жизни. Отличительные особенности конструкций и возможностей различных типов БПЛА.

Тема 5. Экономическая составляющая профессиональной деятельности пилота БПЛА

Профессиональные навыки и компетенции пилота БПЛА. Экономические аспекты коммерческой эксплуатации БПЛА. Доходы и расходы, связанные с деятельностью пилота БПЛА.

Тема 6. Необходимое оборудование для видео-фотосъемки с БПЛА

Типы камер и фотокамер, устанавливаемых на БПЛА. Качество видеозаписи и фотографии, передаваемой с беспилотных аппаратов. Подготовка оборудования и дополнительная оснастка для качественного проведения съемок.

Тематический план раздела:
«Требования охраны труда и техники безопасности»

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Требования охраны труда и техники безопасности	2
2.	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	1
	Промежуточная аттестация	1
	Всего:	4

Тема 1: Требования охраны труда и техники безопасности

Введение в охрану труда и технику безопасности при эксплуатации беспилотных воздушных судов (БВС). Основные задачи охраны труда: предупреждение аварий и несчастных случаев. Нормативные документы, регулирующие деятельность в области охраны труда и безопасности полетов. Основные принципы обеспечения безопасности при подготовке и проведении полетов БВС. Индивидуальные средства защиты оператора и персонала, участвующего в эксплуатации БВС. Алгоритм действий в случае нарушения техники безопасности и возникновения аварийных ситуаций.

Тема 2: Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции

Особенности эксплуатации БВС с точки зрения экологии и окружающей среды. Правила обращения с оборудованием, материалами и отходами, образующимися при эксплуатации БВС. Санитарно-гигиенические требования к месту хранения и обработки БВС. Экологическое законодательство, регулирующее экологическую ответственность владельцев и пользователей БВС. Угрозы окружающей среде, связанные с нарушением правил эксплуатации БВС.

Тематический план раздела:
«Погодные и иные риски потери БПЛА»

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Погодные условия. Ограничения и риски связанные с управлением БПЛА в зависимости от типа	2
2.	Риски потери сигнала. Факторы влияющие на дальность прохождения сигнала	4
3.	Техногенные причины потери связи и возможности работы БПЛА	2
	Промежуточная аттестация	1
	Всего:	9

Тема 1: Погодные условия. Ограничения и риски связанные с управлением БПЛА в зависимости от типа

Влияние погоды на полеты БПЛА различного типа (дронов, вертолетов, самолетов). Ветровой фактор и его влияние на управляемость и стабильность полета. Температура и влажность воздуха: влияние на электронную начинку и батарею. Осадки (дождь, снег, туман): ограничение видимости и влияние на работу камер и датчиков. Правила безопасного пилотирования в неблагоприятных погодных условиях.

Тема 2: Риски потери сигнала. Факторы влияющие на дальность прохождения сигнала

Факторы, ослабляющие сигнал управления БПЛА: помехи, экранирование зданий, рельеф местности. Частоты каналов связи и их уязвимости к вмешательствам. Технология дальнобойных систем управления (радиоуправление, Wi-Fi, LTE). Методы увеличения дальности и устойчивости связи: усиление сигнала, направленность антенн, устранение помех. Риск потери связи и рекомендации по минимизации рисков.

Тема3: Техногенные причины потери связи и возможности работы БПЛА

Электронные и программные сбои, ведущие к потере связи. Основные признаки неисправности аппаратуры управления и сигнализации. Возможности работы БПЛА в автономном режиме при потере связи с

оператором. Функциональные механизмы автоматической посадки и возврата в точку старта. Инструкция по диагностике и устранению техногенных причин потери связи.

Тематический план раздела:
«Мониторинг»

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Фото, видеосъемка с БПЛА / мониторинг местности / сбор картографических, геодезических, тепловизионных и др. данных / поиск скрытых объектов	7
2.	Правила согласования полетов в воздушном пространстве	6
3.	Возможные типы камер	2
4.	Форматы фото и видео файлов. Настройки камеры.	2
5.	Возможные приемы пилотирования, для улучшения визуализации	1
6.	Освещение	1
	Промежуточная аттестация	1
	Всего:	20

Тема 1: Фото, видеосъемка с БПЛА / мониторинг местности / сбор картографических, геодезических, тепловизионных и др. данных / поиск скрытых объектов

Технологии и инструменты для фото- и видеосъемки с БПЛА. Методы мониторинга земной поверхности и водных объектов с помощью БПЛА. Сбор картографической и геодезической информации с использованием БПЛА. Термографические исследования и выявление скрытых объектов. Подготовка отчетов и рекомендаций по результатам мониторинга.

Тема 2: Правила согласования полетов в воздушном пространстве

Нормативно-правовая база использования воздушного пространства в России. Категории воздушного пространства и процедура подачи заявок на полеты. Согласование полетов с соответствующими организациями и инстанциями. Ограничения и особые зоны, в которых запрещены полеты БПЛА. Последствия нарушений правил использования воздушного пространства.

Тема 3: Возможные типы камер

Типы камер, используемые на БПЛА: CMOS, CCD, тепловизорные, спектральные. Параметры камер: разрешение, чувствительность, поле зрения,

глубина цвета. Критерии выбора камеры в зависимости от задачи (фотосъемка, видеосъемка, разведка, инспекция).

Тема 4: Форматы фото и видео файлов. Настройки камеры под различные задачи

Основные форматы фотографий и видеофайлов (JPEG, RAW, MP4, MOV). Параметры экспозиции, ISO, выдержки, фокусировки и баланса белого. Настройка камеры для съемки в условиях разного освещения и рельефа местности. Примеры настройки камер для специальных задач (инспекция трубопроводов, охрана границ, съемка природных катастроф).

Тема 5: Возможные приемы пилотирования, для улучшения визуализации

Пилотажные фигуры и манёвры для лучшей детализации снимаемого объекта. Прием "словацкий круг": особенности применения и советы по исполнению. Методика получения панорамных снимков и видео с высокой степенью охвата. Управление скоростью и высотой полета для наилучшей визуализации местности.

Тема 6: Освещение

Влияние естественного и искусственного освещения на качество съемки. Особенности съемки при дневном свете, сумерках и ночью. Использование дополнительного света для подсветки труднодоступных объектов. Вопросы цветопередачи и экспозиции в зависимости от освещения.

Тематический план раздела:
«Предполетный контроль. Обслуживание. Замена расходных материалов»

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Аккумуляторы, их эксплуатация и обслуживание	2
2.	Предполетный контроль	4
3.	Заполнение дефектной ведомости	4
4.	Лопасты и их замена.	3
5.	Предполётная подготовка БПЛА	7
	Промежуточная аттестация	1
	Всего:	21

Тема 1: Аккумуляторы, их эксплуатация и обслуживание

Типы аккумуляторов, используемых в БПЛА: LiPo, LiFePO₄, NiMH. Правила зарядки и разряда аккумуляторов. Признаки старения и деградации аккумуляторов. Диагностика и тесты аккумуляторов перед каждым полетом. Методы хранения и утилизации отработанных аккумуляторов.

Тема 2: Предполетный контроль

Предварительная проверка состояния БПЛА перед каждым полетом. Список обязательных проверок перед полетом: батарея, мотор, пропеллер, электронная начинка. Инструменты и методы тестирования систем БПЛА. Оценка общей готовности БПЛА к полету

Тема 3: Заполнение дефектной ведомости

Правила оформления и заполнения дефектной ведомости на БПЛА. Виды записей и отчетности по обнаруженным дефектам. Анализ и документирование недостатков оборудования и сбоев. Порядок постановки и снятия с эксплуатации поврежденных комплектующих.

Тема 4: Лопасты и их замена

Виды лопастей и критерии их выбора для разных классов БПЛА. Технические характеристики лопастей: размер, материал, жесткость. Технология замены лопастей: демонтаж старых и установка новых. Повреждения лопастей и их влияние на безопасность полета.

Тема 5: Предполётная подготовка БПЛА

Комплексная подготовка БПЛА к каждому полету. Калибровка датчиков и настройка оборудования. Проведение тестовых тестов и финальная проверка готовности. Напоминания и инструкции по предполетной проверке для оператора.

Тематический план практических занятий

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Выполняемые работы
Раздел 6 Пилотирование		45	
1.1	Органы управления и их настройка	1	Основные органы управления БПЛА: джойстики, кнопки, регуляторы. Настройка чувствительности и отклика органов управления. Calibration пультов управления и триммирование (регулировка нулевых уровней). Практические упражнения по настройке пульта управления и регулировки чувствительности
1.2	Взлет и посадка в различных условиях	10	Методы взлета и посадки БПЛА в стандартных и сложных условиях. Пошаговый алгоритм действий при старте и завершении полета. Решение вопросов, связанных с ветром, температурой и рельефом местности. Испытания взлета и посадки в различных средах: на открытой местности, в городе, на воде
1.3	Полет в помещениях	10	Особенности пилотирования БПЛА в закрытых помещениях. Тактика полетов в ограниченном пространстве: сохранение дистанции, управление чувствительностью, предотвращение столкновений. Влияние интерьеров помещения на стабильность полета и поведение автопилота. Тренировка полетов в помещениях с разной конфигурацией и освещением
1.4	Полет без GPS	3	Основы автономного полета без использования GPS. Навигация и ориентация по визуальным маркерам и искусственным объектам. Альтернативные методы навигации: зрение, IMU, ультразвуковые датчики. Стратегии управления БПЛА без активной связи со спутниками.
1.5	Типы движения БПЛА	10	Основные типы движений БПЛА

	применяемые для видео съемки		для создания эффектных кадров: пролет вперед, назад, вправо-влево, спуск-подъем, спиральные витки. Технические приемы для создания красивых и качественных роликов. Управляемое зависание и позиционное удержание камеры для создания неподвижных кадров. Особенности монтажа, съемки с панорамой и быстрой сменой ракурса.
1.6	Движение камеры	10	Управление камерой на БПЛА: наклон, поворот, приближение-отдаление. Типы движений камеры для профессионального кино- и видеоряда. Синхронизированное управление направлением полета и движением камеры. Методика съемки динамичных объектов с сохранением четкости кадра.
	Промежуточная аттестация	1	
	Раздел 7 Программирование полетов в симуляторе	27	
1.8	Основы работы в симуляторе	2	Интерфейс программы: окна и панели инструментов. Настройка параметров виртуальной среды (рельеф местности, погодные условия). Обзор базовых элементов управления дроном в симуляторе. Изучение режимов полета и возможностей навигационных функций Практические задания: Выполнение простых маневров и движений дрона в виртуальном пространстве. Управление высотой и направлением движения в режиме симуляции. Отработка техники посадки и старта беспилотника.
1.9	Пилотирование дрона в программе-симуляторе	24	Работа с инструментами планирования маршрута и точек интереса. Алгоритмы автоматического построения маршрутов. Технические особенности автономных полетных миссий. Применение

			<p>режима съемки и фотограмметрии в симулированных полетах. Оптимизация энергопотребления дрона при выполнении длительных заданий.</p> <p>Практические задания: Запись траектории полета вручную и автоматическое выполнение маршрута. Освоение методик автоматической коррекции курса в зависимости от условий окружающей среды. Имитация аварийных ситуаций и отработка действий пилота в экстренных ситуациях.</p> <p>Проведение тестовых полётов с заданием конкретных целей и достижением определённых результатов.</p>
	Промежуточная аттестация	1	
	ИТОГО	72	