

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение Свердловской области
«Губернаторский лицей»

УТВЕРЖДЕНО
Директор ГАОУ СО
«Губернаторский лицей»
И.А. Климовских

Приказ № 88/2 от 18.06.2025

Программа профессионального обучения
(по профессиям рабочих, должностям служащих)
«4113 Оператор беспилотных авиационных систем
(с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»

Квалификация (профессия): 4113 Оператор беспилотных авиационных систем
(с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

Срок реализации программы: 1 год (144 ч.)

Возрастная категория: 14–18 лет

Автор-составитель:
Климовских Никита Игоревич

Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Нормативная правовая база	3
1.2. Цель и задачи реализации программы.....	3
1.3. Квалификационные характеристики	4
1.4. Планируемые результаты обучения	4
1.4. Категория слушателей.....	6
1.5. Документ.....	6
1.6. Срок и трудоемкость обучения	6
1.7. Формы образовательной деятельности и типы занятий	6
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1. Календарный учебный график	7
2.2. Учебный план.....	8
2.4. Учебно-тематическое планирование	9
2.5. Содержание программы по темам.....	13
3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	14
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	15
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	15
5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.....	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа профессионального обучения «4113 Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее)» имеет практико-ориентированную направленность и предусматривает формирование профессиональных компетенций, необходимых для управления беспилотными авиационными системами, выполнения полётов, обработки данных, полученных с помощью БПЛА, технического обслуживания и устранения мелких неисправностей, а также для соблюдения правил безопасности и эксплуатации оборудования.

Для составления программы были использованы учебно-методические материалы, разработанные государственным автономным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования города Москвы «Московский центр развития профессионального образования» (ГАОУ ДПО МЦРПО).

1.1. Нормативная правовая база

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24.07.1998 № 124-ФЗ;
3. Приказа Минтруда России от 05.07.2018 №447н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»
4. Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. №761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 г. N 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (в ред. Приказов Минпросвещения РФ от 05.11.2024 N 768)
6. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
10. Рекомендованные структура и содержание программы профессионального обучения по должности «вожатый». – М., 2024
11. Типовая образовательная программа профессионального обучения по профессиям рабочих, должностям служащих «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» - М., 2023.

1.2. Цель и задачи реализации программы

Цель реализации программы – формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом».

Задачи:

1. подготовить обучающихся к успешной работе в сфере беспилотных авиационных систем;
2. создать условия для овладения выпускниками общими и профессиональными компетенциями, способствующими их социальной мобильности и устойчивости на рынке труда;
3. подготовить к выполнению трудовых функций;

4. сформировать социально-личностные качества выпускников: целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникабельность, умение работать в коллективе, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности и деятельность подчинённых, гражданственность, толерантность, способность самостоятельно приобретать и применять новые знания.

1.3. Квалификационные характеристики

Должностные обязанности (в соответствии с Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования», утвержденным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. № 761н) и профессиональным стандартом «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», утвержденным Приказом Минтруда России от 05.07.2018 №447н:

Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее

Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее по обобщённой трудовой функции «Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее», а также к выполнению трудовых функций

Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее

Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее по обобщённой трудовой функции Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее профессионального.

1.4. Планируемые результаты обучения

Согласно Профессиональному стандарту «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», утвержденным Приказом Минтруда России от 05.07.2018 №447н, видом профессиональной деятельности выпускника является эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

Таблица 1

Трудовая функция	Трудовые действия
Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

Трудовая функция	Трудовые действия
Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

В результате освоения программы профессионального обучения по программе подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих «4113 Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее)» обучающийся должен:

Знать:

- назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов;
- правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы;
- 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;
- 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.

Уметь:

- оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
- осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
- выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы;
- устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование;
- производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;
- составлять полетное задание и план полета;
- осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;
- принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;
- выполнять послеполетные работы.

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются: лица, имеющие основное общее образование или среднее общее образование

1.5. Документ

Слушателям, прошедшим обучение по программе профессионального обучения, успешно прошедшим итоговую аттестацию, на основании приказа директора ГАНОУ СО «Губернаторский лицей» выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего «4113 Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее)».

1.6. Срок и трудоемкость обучения

Детализированные сроки обучения согласовываются и утверждаются распоряжением директора.

Общая трудоемкость программы: 144 ак. ч. (4 з. е.), в т. ч. аудиторная (контактная) работа при очной форме обучения составляет 140 – ак. ч., итоговая аттестация – 4 ак. ч.

1.7. Формы образовательной деятельности и типы занятий

Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми образовательной организацией к реализации программ профессионального обучения на иных условиях, – форма осуществления образовательной деятельности по реализуемой программе профессионального обучения.

Цель организации контактной работы – обеспечение качества обучения, позволяющего будущему выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Объём контактной работы определяется образовательной организацией с учетом требований Структурой программы.

Контактная работа включает в себя:

- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы профессионального обучения на иных условиях, обучающимся), и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации программы профессионального обучения на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);
- время, отводимое на квалификационный экзамен;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу педагогического работника с обучающимся (в том числе руководство выпускными квалификационными работами).

Расписание учебных занятий, проводимых в форме контактной работы, реализуемой программе формируется в соответствии с учебным планом и типовым календарным учебным графиком. Допускается составление расписания отдельно для разных форм контактной работы.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Календарный учебный график

Начало учебного года – 01.10.2025

Окончание учебного года – 07.06.2026

Продолжительность учебного года – 34 учебных недель

Таблица 2

№	Период обучения	Кол-во недель	Каникулы	Кол-во недель
1	01.10.2025-27.12.2025	13	28.12.2025-11.01.2026	2
2	12.01.2026-07.06.2026	23	-	-

Таблица 3

Используется следующее обозначение, где

о – теоретическое обучение (недели для теоретического обучения)

и – итоговая аттестация (неделя итоговой аттестации)

10.25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
				о							о							о						о							
11.25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
								о							о							о							о		
12.25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
						о							о								о						о				
01.26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
																	о							о							о
02.26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
							о							о							о							о			
03.26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
							о							о							о										
04.26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
				о								о						о							о						
05.26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
																о							о							о	
06.26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	о	о	о	о	и																										

2.2. Учебный план

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общая трудоемкость часов
1.	Модуль 1. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем	30
2.	Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации	108
3.	Консультация	2
4.	Итоговая аттестация	4
	Итого часов	144

2.4. Учебно-тематическое планирование

Таблица 5

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Модуль 1. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем	30	30	0	Зачет
1.1.	Введение в профессию. Определения, основные характеристики летательных аппаратов взлетной массой 10 кг и менее. История развития. Классификация, типы и устройство БВС.	2	2	0	Текущий контроль
1.2.	Обзор инструментов и технологий для создания БВС взлетной массой 10кг и менее. Сферы применения. Техника безопасности	2	2	0	Текущий контроль
1.3.	Устройство и основные комплектующие БВС взлетной массой 10кг и менее: аккумуляторная батарея, полетный контроллер, регулятор, моторы, пропеллер, видео передатчик, приемник и тд.	4	4	0	Текущий контроль
1.4.	Основные характеристики и методы подбора комплектующих. Схема сборки комплектующих.	2	2	0	Текущий контроль
1.5.	Виды аккумуляторных батарей (АКБ) и принципы работы с ними. Основные характеристики АКБ.	2	2	0	Текущий контроль
1.6.	Выбор АКБ и расчет основных характеристик. Ёмкость, коэффициент токоотдачи. Типы соединений ячеек АКБ: параллельное и последовательное. Правила эксплуатации АКБ.	2	2	0	Текущий контроль
1.7.	Винтомоторная группа: пропеллеры, моторы и АКБ. Основные параметры и маркировка. Чтение карты данных электронных компонент.	2	2	0	Текущий контроль

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.8.	Композитные материалы и типы рам. Аддитивные технологии.	2	2	0	Текущий контроль
1.9.	Какие бывают САД программы и для чего они нужны. Изучение основных функций и принципов моделирования.	2	2	0	Текущий контроль
1.10.	Прохождение инструктажа по ТБ. Материалы и инструменты для пайки и сборки БПЛА. Что такое Флюс, припой. Химический состав флюса и припоя. Для чего они нужны и как их применять.	2	2	0	Текущий контроль
1.11.	Нормативно-правовое регулирование использования воздушного пространства РФ. Основы воздушного законодательства. Организация полетных работ. Государственные органы и взаимодействие с ними при планировании и проведении полетных работ. Государственные информационные сервисы для регистрации БВС при планировании полетов.	2	2	0	Текущий контроль
1.12.	Основные программы для настройки летательных аппаратов взлетной массой до 10 кг и менее. Функционал программ. Базовая конфигурация полетного контролера.	2	2	0	Текущий контроль
1.13.	Основы аэродинамики и полетной навигации. ТБ при пилотировании БВС. Знакомство с принципами управления БВС мультироторного типа. На что влияет правильная настройка.	2	2	0	Текущий контроль
1.14.	Радиосвязь. Датчики. Системы навигации. Аэрофото и видеосъемка. Основы фотограмметрии.	2	2	0	Текущий контроль
2	Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации	108	20	88	Зачет
2.1.	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	4	4	0	Текущий контроль

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
2.1.1	Полетные режимы. Аппаратура радиуправления.	2	2	0	Текущий контроль
2.1.2.	Предполетная подготовка БВС. Первоначальная настройка и калибровка БВС. Установка и калибровка датчиков и систем навигации.	2	2	0	Текущий контроль
2.2.	Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	24	6	18	Текущий контроль
2.2.1.	Чтение чертежей и оформление технической документации элементов беспилотной авиационной системы. Работа в CAD программах.	6	2	4	Текущий контроль
2.2.2.	Залуживание и пайка проводов.	6	2	4	Текущий контроль
2.2.3.	Пайка электронных компонентов.	8	2	6	Текущий контроль
2.2.4.	Сборка БВС	4	0	4	Текущий контроль
2.3.	Пилотирование в симуляторе.	26	2	24	Текущий контроль
2.4.	Пилотирование БВС.	40	0	40	Текущий контроль
2.5.	Миссии и автономное пилотирование.	6	4	2	Текущий контроль

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
2.6.	Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	8	4	4	Текущий контроль
2.6.1.	Принципы работы с зарядным устройством. Основные режимы зарядного устройства. Правила ТБ при работе с АКБ и зарядным устройством.	2	1	1	Текущий контроль
2.6.2.	Выявление дефектов и неисправностей. Формирование дефектной ведомости.	4	2	2	Текущий контроль
2.6.3.	Работа с фото и видео оборудованием. Обработка видео.	2	1	1	Текущий контроль
3.	Консультации	2	2	0	
4.	Итоговая аттестация	4	2	2	Итоговая аттестация

4.1. Содержание программы по темам

Модуль 1. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем

- 1.1. Введение в профессию. Определения, основные характеристики летательных аппаратов взлетной массой 10 кг и менее. История развития. Классификация, типы и устройство БВС.
- 1.2. Обзор инструментов и технологий для создания БВС взлетной массой 10кг и менее. Сферы применения. Техника безопасности
- 1.3. Устройство и основные комплектующие БВС взлетной массой 10кг и менее: аккумуляторная батарея, полетный контроллер, регулятор, моторы, пропеллер, видео передатчик, приемник и тд.
- 1.4. Основные характеристики и методы подбора комплектующих. Схема сборки комплектующих.
- 1.5. Виды аккумуляторных батарей (АКБ) и принципы работы с ними. Основные характеристики АКБ.
- 1.6. Выбор АКБ и расчет основных характеристик. Ёмкость, коэффициент токоотдачи. Типы соединений ячеек АКБ: параллельное и последовательное. Правила эксплуатации АКБ.
- 1.7. Винтомоторная группа: пропеллеры, моторы и АКБ. Основные параметры и маркировка. Чтение карты данных электронных компонент.
- 1.8. Композитные материалы и типы рам. Аддитивные технологии.
- 1.9. Какие бывают САД программы и для чего они нужны. Изучение основных функций и принципов моделирования.
- 1.10. Прохождение инструктажа по ТБ. Материалы и инструменты для пайки и сборки БПЛА. Что такое Флюс, припой. Химический состав флюса и припоя. Для чего они нужны и как их применять.
- 1.11. Нормативно-правовое регулирование использования воздушного пространства РФ. Основы воздушного законодательства. Организация полетных работ. Государственные органы и взаимодействие с ними при планировании и проведении полетных работ. Государственные информационные сервисы для регистрации БВС при планировании полетов.
- 1.12. Основные программы для настройки летательных аппаратов взлетной массой до 10 кг и менее. Функционал программ. Базовая конфигурация полетного контролера.
- 1.13. Основы аэродинамики и полетной навигации. ТБ при пилотировании БВС. Знакомство с принципами управления БВС мультироторного типа. На что влияет правильная настройка.
- 1.14. Радиосвязь. Датчики. Системы навигации. Аэрофото и видеосъемка. Основы фотограмметрии.

Модуль 2. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации

- 2.1. Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
 - 2.1.1 Полетные режимы. Аппаратура радиоуправления.
 - 2.1.2. Предполетная подготовка БВС. Первоначальная настройка и калибровка БВС. Установка и калибровка датчиков и систем навигации.
- 2.2. Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее

- 2.2.1. Чтение чертежей и оформление технической документации элементов беспилотной авиационной системы. Работа в САД программах.
- 2.2.2. Залуживание и пайка проводов.
- 2.2.3. Пайка электронных компонентов.
- 2.2.4. Сборка БВС
- 2.3. Пилотирование в симуляторе.
- 2.4. Пилотирование БВС.
- 2.5. Миссии и автономное пилотирование.
- 2.6. Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
 - 2.6.1. Принципы работы с зарядным устройством. Основные режимы зарядного устройства. Правила ТБ при работе с АКБ и зарядным устройством.
 - 2.6.2. Выявление дефектов и неисправностей. Формирование дефектной ведомости.
 - 2.6.3. Работа с фото и видео оборудованием. Обработка видео.

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Промежуточная аттестация

Реализация основных программ профессионального обучения сопровождается проведением промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения типовых кейсов, демонстрации полученных заданий и (или) тестирования по каждому разделу учебно-тематического плана Структурой программы профессионального обучения по решению организации, реализующей программу и в зависимости от формы ее реализации.

3.2. Итоговая аттестация

Обучение завершается итоговой аттестацией в форме комплексного квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится организацией, осуществляющей образовательную деятельность, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе.

Квалификационный экзамен, независимо от вида профессионального обучения, включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 года № 438 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»).

Проверка теоретических знаний по программе реализуется в форме итогового тестирования и решения кейса по случайному выбору.

Практическое задание позволит оценить навыки слушателей программы «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом».

3.3. Проверка теоретических знаний

Итоговое тестирование по программе содержит вопросы по всему изученному материалу за весь период обучения.

Примерные тестовые задания:

1. Воспроизведите последовательность действий в случае удара БВС о землю или жесткой посадки:
 - 1.1. прекратить полёт, посадить коптер на землю;
 - 1.2. Disarm
 - 1.3. отключить Li-Po (Li-Ion) аккумулятор на коптере;
 - 1.4. отключить пульт;
 - 1.5. осмотреть коптер и при необходимости отремонтировать.
2. Соберите БВС FlyfishRC Volador 3.5 из комплектующих, выполнив последовательность шагов.

3.4. Практическая квалификационная работа

Практическое задание позволит оценить следующие навыки слушателей программы «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом».

1. Сборка БВС мультироторного типа.
2. Выполнение предполётной подготовки БВС мультироторного типа с использованием FPV оборудования.
3. Основные приемы пилотирования БВС мультироторного типа.
4. Точного прохождения трассы БВС мультироторного типа с использованием FPV оборудования на время.

Решение итоговой аттестационной комиссии фиксируется в протоколе.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

В структуре программы оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию обучающихся в форме комплексного квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен, независимо от вида профессионального обучения, включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей может проводиться анкетирование, получение отзывов и др.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы создаются организационно-педагогические, кадровые, информационно-методические и материально-технические условия.

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать в полном объеме соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

При изучении программы используются методики преподавания, предполагающие вместе с традиционными лекционно-семинарскими занятиями решение слушателями вводных задач по разделам программы, занятия с распределением ролевых заданий между слушателями, групповую (командную) работу, применение аудиовизуальных средств обучения, учебно-наглядных пособий.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (40 минут).

Кадровые условия реализации программы обеспечиваются квалификацией педагогических работников организации, осуществляющей образовательную деятельность, которая должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии). Также для реализации программы профессионального обучения могут быть привлечены представители работодателей.

Информационно-методические условия реализации программы включают: календарный учебный график, учебно-тематический план, рабочая учебная программа, методические материалы и разработки, а также расписание занятий, разрабатываемые и утверждаемые организацией, осуществляющей образовательную деятельность, в соответствии с Типовой программой профессионального обучения.

Материально-технические условия реализации программы должны обеспечивать образовательную деятельность организаций, осуществляющих образовательную деятельность (в том числе наличие в собственности или на ином законном основании зданий, помещений, имеющих материально-техническое оснащение, необходимое для проведения теоретических и практических занятий).

Перечень необходимого оборудования для лекционных занятий:

1. Оборудованные аудитории – столы, стулья, доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления демонстрационных материалов, экран (на штативе или навесной);

2. Компьютер;

3. Мультимедиа-проектор;

4. Наглядные пособия: фотографии, таблицы; кейсы, видеофрагменты, материалы для деловых игр и групповых дискуссий.

Перечень оборудования для освоения навыков программы:

1. Башня (полетный контроллер + регулятор оборотов) SpeedyBee Mini F405 V4 + BLS 35A

2. Мотор T-Motor P1804 2400KV вал под гайку

3. Рама FlyFishRC Volador VX3.5

4. Видеопередатчик iFlight BLITZ Mini 600mW 5.8G

5. Аналоговая камера Caddx Ratel 2

6. Приемник RadioMaster RP2 Nano ELRS 2.4GHz

7. Пропеллеры HQProp 3.5X2.8X3 Grey Poly Carbonate

8. Антенна Foxeer Lollipop 4 Plus SMA RHCP 60mm

9. Аппаратура (пульт) управления RadioMaster Pocket ELRS Charcoal

10. Аккумулятор Li-ion 18650 RadioMaster 3200mah 3.7v (2шт.)

11. Ремешок для батареи iFlight Strap 200x20

12. Припой Kaina 60/40 с канифолью 100г

13. Флюс Mechanic MCN-UV10, 10мл, в шприце

14. Силиконовый термостойкий коврик, нескользящий, для пайки, 30x20см

15. Мультиметр цифровой со звуковой прозвонкой, в резиновом чехле, DT33B (INM22)

16. Очиститель универсальный REXANT 100 мл

17. Держатель "третья рука" Орбита OT-INL01

Оценочными материалами по программе являются: типовые задания, контрольные работы, тесты и другие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень квалификации слушателей.

Методическими материалами к программе являются учебная литература и методические пособия, определяемые в соответствии с типовой программой.

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

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. Скрышник, О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов. Учебник [Текст] / О. Н.Скрышник. – 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)#).
22. Сайт Российские беспилотники [Электронный ресурс] <https://russiandrone.ru/>