

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Ангарский индустриальный техникум»

Утверждаю

Директор

\_\_\_\_\_ С.Г. Кудрявцева

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Основная программа профессионального обучения  
(программа профессиональной подготовки) по профессии рабочего,  
должности служащего

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

(Регистрационный номер по реестру НОК (код по Перечню профессионального обучения), наименование)

Объем часов – 240

Форма обучения – очная

Категория слушателей — к освоению  
программы допускаются лица различного  
возраста, в том числе не имеющие  
основного общего или среднего общего  
образования

Ангарск, 2024

Основная образовательная программа профессионального обучения разработана в соответствии с требованиями 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" (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н).

Организация: ГАПОУ ИО «Ангарский индустриальный техникум»

Разработчик (и):

1. Мальцев Владимир Викторович, преподаватель ГАПОУ ИО «Ангарский индустриальный техникум»;

Составитель (и):

2. Сирота Виктория Викторовна, заведующий отделением платных образовательных услуг ГАПОУ ИО «Ангарский индустриальный техникум».

Программа рассмотрена на заседании ДЦК \_\_\_\_\_

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Общие положения.

Основная образовательная программа профессионального обучения программа профессиональной подготовки по профессии рабочего, должности служащего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» разработана на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»
- локального нормативного акта «Положение о разработке и реализации основных программ профессионального обучения в ГАПОУ ИО «Ангарский индустриальный техникум»»;
- 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» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н).

## 1.2. Цель реализации программы

Формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии рабочего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» в рамках 3 уровня квалификации вида профессиональной деятельности.

## 1.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен освоить вид профессиональной деятельности соответствующий обобщенной трудовой функции и профессиональные компетенции соответствующие трудовым функциям 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» 3 уровня квалификации:

Обобщенная трудовая функция		Вид профессиональной деятельности		Трудовые функции		Профессиональные компетенции	
Код	Наименование	Код	Наименование	Код	Наименование	Код	Наименование
В	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30	ВПД.1.	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/01.3	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и	ПК 1.1	Выполнять подготовку к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30

	килограммов				менее;		килограммов и менее;
				В/02.3	Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;	ПК 1.2	Выполнять управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
				В/03.3	Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;	ПК 1.3	Выполнять техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
				В/04.3	Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.	ПК 1.4	Выполнять ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

Для формирования профессиональных компетенций слушатели должны освоить знания, умения и приобрести практический опыт.

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ПК 1.1. Выполнять подготовку к полетам беспилотных авиационных систем,	ПоО 1.1.1 изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным	У 1.1.1 читать аэронавигационные материалы; У 1.1.2 анализировать метеорологическую, орнитологическую и	З 1.1.1 правила и порядок, установленные законодательством Российской Федерации, получения разрешения

<p>включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p>	<p>судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО 1.1.2 подбора и подготовки картографического материала;          ПоО 1.1.3 ознакомления с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе);          ПоО 1.1.4 подбора стартово-посадочной площадки для эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО 1.1.5 оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО 1.1.6 нанесения маршрута полета на карту;          ПоО 1.1.7 расчета аэронавигационных элементов полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО 1.1.8 подготовки плана полета беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;          ПоО 1.1.9 подготовки программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс</p>	<p>аэронавигационную обстановку;          У 1.1.3 использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций;          У 1.1.4 использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;          У 1.1.5 выполнять аэронавигационные расчеты;          У 1.1.6 составлять полетное задание и план полета;          У 1.1.7 оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем;</p>	<p>на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;          З 1.1.2 нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;          З 1.1.3 нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;          З 1.1.4 порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;          З 1.1.5 основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации;          З 1.1.6 требования эксплуатационной документации;          З 1.1.7 летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;          З 1.1.8 порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;          З 1.1.9 правила</p>
--	--	---	---

	<p>(автопилот) беспилотного воздушного судна;          ПоО 1.1.10 подготовки полетной документации;          ПоО 1.1.11 подготовки стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО 1.1.12 проверки готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием, ее приемки;          ПоО 1.1.13 ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.</p>		<p>подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения;          31.1.10 порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;          3 1.1.11 порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов;          3 1.1.12 правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов.</p>
<p>ПК 1.2 Выполнять управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p>	<p>ПоО1.2.5 дистанционного управления полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и (или) контроля параметров полета;          ПоО1.2.6 выполнения полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием;          ПоО1.2.7 анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;          ПоО1.2.8 выполнения действий при возникновении особых</p>	<p>У 1.2.1 осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;          У 1.2.2 осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;          У 1.2.3 распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;          У 1.2.4 определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;          У1.2.5 принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;</p>	<p>3 1.2.1 нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами;          3 1.2.2 порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве;          3 1.2.3 основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным</p>

	<p>случаев в полете беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО1.2.9 проведения поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО1.2.10 информирования соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки;          ПоО1.2.11 осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО1.2.12 принятия решений о посадке беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна;          ПоО1.2.13 выполнения послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО1.2.14 ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;          ПоО1.2.15 выполнения</p>	<p>У1.2.6 принимать меры по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;          У1.2.7 выполнять послеполетные работы;          У1.2.8 оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.</p>	<p>воздушным судном;          З 1.2.4 требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна;          З 1.2.5 правила ведения радиосвязи;          З 1.2.6 Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;          З 1.2.7 порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;          З 1.2.8 порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна;          З 1.2.9 технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;          З 1.2.10 порядок проведения послеполетных работ;          З 1.2.11 порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;          З 1.2.12 правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;          З 1.2.13 ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.</p>
--	---	---	--

	мероприятий по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе.		
ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;	<p>ПоО1.3.1 выполнения внешнего осмотра беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и выявление неисправностей;</p> <p>ПоО1.3.2 установки съемного оборудования на борт (снятия съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p> <p>ПоО1.3.3 заправки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее топливом, маслом, специальными жидкостями и зарядка газами, дозаправки (дозарядки)</p> <p>ПоО1.3.4 проверки уровня заряда, обслуживания аккумуляторной батареи</p> <p>ПоО1.3.5 контроля количества заправленных компонентов и надежности закрытия заправочных устройств;</p> <p>ПоО1.3.6 проверки и обслуживания взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p> <p>ПоО1.3.7 подготовки стартово-посадочной площадки беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p> <p>ПоО1.3.8</p>	<p>У1.3.1 читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;</p> <p>У1.3.2 оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>У1.3.3 осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>У1.3.4 выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;</p> <p>У1.3.5 использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>У1.3.6 заправлять топливом, маслом, специальными жидкостями и заряжать (дозаряжать) беспилотное воздушное судно;</p> <p>У1.3.7 обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>У1.3.8 эксплуатировать наземные источники электропитания;</p> <p>У1.3.9 устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование;</p> <p>У1.3.10 буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);</p> <p>У1.3.11 использовать взлетные устройства (приспособления);</p> <p>У1.3.12 производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;</p> <p>У1.3.13 производить работы</p>	<p>З1.3.1 требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы;</p> <p>З1.3.2 перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;</p> <p>З1.3.3 назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;</p> <p>З1.3.4 характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы;</p> <p>З1.3.5 порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;</p> <p>З1.3.6 порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ;</p> <p>З1.3.7 классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;</p> <p>З1.3.8 порядок установки и снятия съемного оборудования</p>

	<p>транспортировки беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к месту взлета (от места посадки);          ПоО1.3.9 приведения беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, в предстартовое состояние;          ПоО1.3.10 обеспечения работы наземных элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами;          ПоО1.3.11 контроля работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания;          ПоО1.3.12 проведения послеполетного осмотра и устранение обнаруженных неисправностей;          ПоО1.3.13 проведения работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО1.3.14 обновления программного</p>	<p>при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;          У1.3.14 использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;          У1.3.15 оформлять техническую документацию.</p>	<p>беспилотного воздушного судна;          31.3.9 требования охраны труда и пожарной безопасности;          31.3.10 правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;          31.3.11 правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.</p>
--	---	---	---

	<p>обеспечения и калибровка беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, с использованием цифровых технологий (при необходимости);          ПоО1.3.15 ведения технической документации;</p>		
<p>ПК 1.4. Выполнять ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p>	<p>ПоО1.4.1 подготовки к работе инструментов, контрольно-измерительных приборов и приспособлений;          ПоО1.4.2 выполнения внешнего осмотра и проверка технического состояния элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО1.4.3 диагностики и контроля работоспособности элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений;          ПоО1.4.4 выполнения текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;          ПоО1.4. выполнения контрольно-восстановительного ремонта элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных</p>	<p>У1.4.1 использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы;          У1.4.2 применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы;          У1.4.3 оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем;          У1.4.4 выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы;          У1.4.5 оформлять техническую документацию.</p>	<p>31.4.1 назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов;          31.4.2 порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры;          31.4.3 классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;          31.4.4 технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта;          31.4.5 правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.</p>

	судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее; ПоО1.4.6 ведения технической документации;		
--	--	--	--

#### **1.4. Требования к поступающему для обучения на программу слушателю**

К освоению программы допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

#### **1.5. Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе - 240 часов, включая все виды аудиторной) учебной работы обучающегося, консультации, практику.

Общий срок обучения —5 месяцев.

#### **1.6. Форма обучения.**

Форма обучения – очная.

#### **1.7. Режим занятий.**

Теоретическое и практическое обучение – 3 раза в неделю по 4 часа.

Всего – 3 дня в неделю.

Общее количество часов в неделю — 12 часов.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

Индекс	Наименование дисциплин, модулей, курсов	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Форма контроля
				уроки	лабораторные занятия	практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>П. 00</b>	<b>Профессиональный цикл</b>							
<b>ПМ.01.</b>	<b>Выполнение подготовки к полетам и техническое обслуживание беспилотных авиационных систем (БАС)</b>							
МДК 1.1.	Предполётная подготовка и техническое обслуживание беспилотных авиационных систем	90	90	36		54		зачёт
<b>ПМ.02.</b>	<b>Выполнение управления (контроля) полетом и ремонт беспилотных авиационных систем</b>							
МДК 2.1.	Пилотирование и ремонт БПЛА	144	144	16		128		зачёт
<b>ИА</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>Квалификационный экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>240</b>						



### 2.3. Дисциплинарное содержание программы

#### Программы профессиональных модулей

ПМ.01. Выполнение подготовки к полетам и техническое обслуживание беспилотных авиационных систем (БАС) (Приложение 1)

ПМ.02. Выполнение управления (контроля) полетом и ремонт беспилотных авиационных систем (Приложение 2)

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных кабинетов, лабораторий, мастерских	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Основная полетная зона	Практические	Комплект трассы для полетов 1  Амортизирующие маты на пол основной полётной зоны 1  Система ультразвуковой навигации в помещении совместимая с БВС 1
Мастерская «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»	Теоретические Практические	<ul style="list-style-type: none"><li>– Набор для сборки программируемого учебного квадрокоптера -12</li><li>– FPV видео-очки (видео-шлем) 12</li><li>– Клеевой пистолет-12</li><li>– Набор надфилей -12</li><li>– Штангенциркуль -12</li><li>– Набор шарнирно-губцевого инструмента - 12</li><li>– Набор комбинированных гаечных ключей-12</li><li>– Прибор измерения</li></ul>

		<p>напряжения батареи -12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рулетка измерительная - 12</li> <li>- Зажим для моторов- 12</li> <li>- Набор шестигранных ключей удлиненных -12</li> <li>- Набор отверток для точных работ - 12</li> <li>- Торцевой ключ -12</li> <li>- Ноутбук (или ПЭВМ) - 12</li> <li>- Компьютерная мышь - 12</li> <li>- Программное обеспечение для создания 3D моделей - 12</li> <li>- Фотограмметрическое программное обеспечение - 12</li> <li>- Симулятор для ручных полетов - 12</li> <li>- Симулятор для автономных полетов -12</li> <li>- Рабочее кресло на колесах - 12</li> <li>- Тумба для инструментов слесарная - 12</li> <li>- Стол компьютерный- 12</li> <li>- Тренажер-симулятор 12</li> <li>- Бестеневая лампа-лупа настольная - 12</li> <li>Паяльная станция</li> <li>- Коврик для паяния -12</li> </ul>
--	--	---

#### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

##### 4.1. Сведения о педагогических работниках, привлекаемых к реализации программы

№	Категории педагогических работников	Квалификационная категория						Уровень образования			
		высшая		первая		Без категории		высшее		средне-специальное	
		коли ч. состава	%	коли ч. состава	%	коли ч. состава	%	коли ч. состава	%	коли ч. состава	%
1	Преподаватели					1	100			1	100
2	Мастера производственного обучения										

##### 4.2. Использование наглядных пособий и других учебных материалов при реализации программы

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

Материально-техническое обеспечение, используемое для освоения ПК:

##### Основная полетная зона:

Комплект трассы для полетов 1

Амортизирующие маты на пол основной полётной зоны 1

**Мастерская «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»:**

Набор для сборки программируемого учебного квадрокоптера -12

FPV видео-очки (видео-шлем) 12

Клеевой пистолет-12

Набор надфилей -12

Штангенциркуль -12

Набор шарнирно-губцевого инструмента - 12

Набор комбинированных гаечных ключей-12

Прибор измерения напряжения батареи -12

Рулетка измерительная -12

Зажим для моторов- 12

Набор шестигранных ключей удлиненных -12

Набор отверток для точных работ - 12

Торцевой ключ -12

Ноутбук (или ПЭВМ) - 12

Компьютерная мышь - 12

Программное обеспечение для создания 3D моделей - 12

Фотограмметрическое программное обеспечение - 12

Симулятор для ручных полетов - 12

Симулятор для автономных полетов -12

Рабочее кресло на колесах - 12

Тумба для инструментов слесарная - 12

Стол компьютерный- 12

Тренажер-симулятор 12

Бестеневая лампа-лупа настольная - 12

Паяльная станция – 12

Коврик для паяния -12

## 5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте.

На квалификационном экзамене необходимо выполнить задания:

- тестирование
- прохождение трассы БВС мультироторного типа в симуляторе
- прохождение трассы БВС мультироторного типа с использованием FPV-системы

**1. Тестирование** (*Перечень вопросов теоретической части квалификационного экзамена*)

**1. Наибольшая дальность работы видеосвязи FPV-системы будет достигнуто, если использовать частоту передачи сигнала:**

- а) 5.8 ГГц;
- б) 2.4 ГГц;
- в) 1.2 ГГц.

**2. Если антенна видео-приёма сигнала имеет ЛЕВУЮ поляризацию приёма, то антенна видео-передачи сигнала должна иметь:**

- а) Левую поляризацию;
- б) Правую поляризацию;
- в) Может быть как и правая, так и левая поляризация.

**3. Для получения наилучшего контроля над БПЛА, радиочастота передатчика сигнала управления аппаратуры и радиочастота передатчика видео-сигнала должны:**

- а) Быть одинаковыми по частоте;
- б) Быть разными по частоте;
- в) Разница в выборе радиочастоты не имеет значения.

**4. Чем больше длина радиоволны, тем:**

- а) Тем больше информации может нести эта радиоволна;
- б) Тем лучше радиоволна проходит через препятствия;
- в) Тем ниже дальность передачи информации.

**5. Если радиоволна видеосигнала номер 1 имеет частоту 5.695 ГГц, то для того, чтобы добиться наименьших помех на радиоволне видеосигнала под номером 2, нужно выбрать частоту:**

- а) 5.732 ГГц;
- б) 5.769 ГГц;
- в) 5.806 ГГц;

**6. VTX – это:**

- а) Плата распределения питания;
- б) Регулятор оборотов;
- в) Передатчик видеосигнала;
- г) Приёмник радиосигнала;
- д) Датчик горизонта.

**7. Название режима полёта БПЛА, в котором присутствует функция самовыравнивания по осям, но без фиксированного ограничения наклона, называется:**

- а) ACRO;
- б) HORIZON;
- в) ANGLE.

**8. Если передатчик видео-сигнала имеет мощность в 10dBm, а антенна передатчика видео-сигнала – 5 dBm, то общая мощность этой системы будет равна:**

- а) 50 dBm;
- б) 15 dBm;
- в) 10 dBm.

**9. Главным недостатком рам БПЛА, изготовленных из карбона, является:**

- а) Недостаточная прочность таких рам, хрупкость;
- б) Сложность изготовления, дороговизна;
- в) Электропроводность, глушение радиочастотных волн.

**10. К необязательным комплектующим при сборке БПЛА с функцией FPV относится:**

- а) Полётный контроллер;
- б) Регулятор оборотов двигателя;
- в) Приёмник радиосигнала;
- г) Антенна видео приёма;
- д) Сервопривод.

11. Если на борту FPV-дрона уже установлен регулятор оборотов (4 в 1), то установка какого комплектующего необязательна для нормальной работы БПЛА:

- а) Плата распределения питания;
- б) Полётный контроллер;
- в) Передатчик видеосигнала;
- г) Приёмник радиосигнала.

12. Номинальное напряжение Li-Po аккумуляторной батареи при соединении типа 4S1P будет равным:

- а) 18,5 В
- б) 14,8 В
- в) 11.1 В
- г) 7.4 В

13. Если одна «ячейка» аккумуляторной батареи типа «Li-Po» имеет ёмкость 800 мА/ч, то при 2S4P соединении ёмкость аккумуляторной батареи будет равна:

- а) 800 мА/ч;
- б) 1600 мА/ч;
- в) 3200 мА/ч;
- г) 4800 мА/ч.

14. Как обозначается тип аккумуляторного соединения, представленный на Рисунке 1:

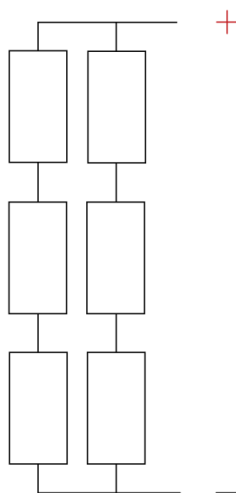


Рис. 1

- а) 3S3P;
- б) 3S2P;
- в) 6S3P;
- г) 6S2P.

- 15. Каким максимальным током разрешено заряжать Li-Po батарею ёмкостью 1500 мА/ч, если её C-рейтинг заряда будет равен 2:**
- а) 1А;
  - б) 2А;
  - в) 3А.
- 16. Оптимальный заряд Li-Po аккумуляторной батареи при долгосрочном хранении равен:**
- а) 70-100%
  - б) 70-40%
  - в) 40-10%
- 17. Режим заряда аккумуляторных батарей, при котором зарядное устройство контролирует индивидуально каждую ячейку и выравнивает их до общего уровня, называется:**
- а) BALANCE
  - б) CHARGE
  - в) STORAGE SHARGE
  - г) DISCHARGE
- 18. Прибор, измеряющий ускорение, называется:**
- а) Гироскоп
  - б) Акселерометр
  - в) Барометр
  - г) Магнитометр
- 19. БПЛА обязательно ставится на учёт, если:**
- а) БПЛА имеет на борту FPV-систему;
  - б) БПЛА имеет диаметр пропеллеров 7 дюймов и выше;
  - в) БПЛА имеет массу более 150 гр;
  - г) БПЛА не имеет цельную конструкцию.
- 20. В каком случае получение дополнительного разрешения на полёты на БПЛА является обязательным:**
- а) Полёт на БПЛА проводится на высоте 100 метров;
  - б) Полёт происходит в «визуальном» режиме;
  - в) Полёт проходит над землями населённых пунктов;
  - г) Полёт осуществляется на БПЛА, масса которого свыше 150 грамм.

**Критерии оценивания теоретической части квалификационного экзамена:**

9 и менее правильных ответов: «неудовлетворительно»

10-14 правильных ответов: «удовлетворительно»

15-17 правильных ответов: «хорошо»

18-20 правильных ответов: «отлично»

**КЛЮЧ**

1.	в)
2.	а)
3.	б)
4.	б)
5.	в)
6.	в)
7.	б)
8.	б)
9.	в)
10.	д)
11.	а)
12.	б)
13.	в)
14.	б)
15.	в)
16.	б)
17.	а)
18.	б)
19.	в)
20.	в)

**6. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы.**

Свидетельство о профессии рабочего, должности служащего