**Образовательная программа дополнительного образования**

**«Мастер беспилотных систем»**

**(аннотация)**

*Цель и задачи освоения профиля*

Целью изучения дисциплин образовательной программы является формирование у обучающихся ключевых компетенций, необходимых для успешного решения профессиональных задач в сфере создания и эксплуатации беспилотных систем на основе применения широкого спектра естественно-научных, технических и программных решений.

Основными задачами изучения профиля являются:

- формирование навыков внешнего пилотирования на основе моделирования положения объекта в пространстве;

- освоение инструментов моделирования, проектирования и конструирования беспилотных систем, включая специализированные инструменты;

- освоение основных языков программирования, применяемых при решении задач моделирования, проектирования и конструирования беспилотных систем (Python и т.п.);

- формирований навыков создания проектирования и конструирования беспилотных систем, их узлов и деталей с использованием 3D-принтеров, станков лазерной резки, механообрабатывающего оборудования и станков с числовым программным управлением.

Ожидаемые результаты обучения по блокам освоения образовательной программы представлены в таблице ниже.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **ПОНИМАНИЕ** | **РАЗРАБОТКА** | **ВНЕДРЕНИЕ** | **ПРИМЕНЕНИЕ** | **СОЗДАНИЕ** |
| **5 класс**  **(Начинающий уровень)** | Понимает основы безопасности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) | Может настраивать режимы БПЛА | Может осуществлять внешнее пилотирование БПЛА | - | - |
| **6 класс**  **(Базовый уровень)** | Понимает технологию управления БПЛА | Умеет собирать БПЛА из готовых комплектов | Может моделировать положение БПЛА в пространстве | - | - |
| **7 класс**  **(Неуверенный пользователь)** | Понимает основы конструкции беспилотника | Умеет проектировать БПЛА в Компас 3D  Может программировать Arduino | Может создавать элементы БПЛА с использованием 3D-принтеров | - | - |
| **8 класс**  **(Пользователь среднего уровня)** | Понимает основы аэродинамики и динамики полета | Умеет конструировать простые модели в Компас 3D | Применяет технологии создания БПЛА с использованием 3D-принтеров | Может усовершенствовать конструкцию узлов БПЛА | - |
| **9 класс**  **(Уверенный пользователь)** | - | Умеет конструировать сложные модели в Компас 3D | Применяет технологии создания БПЛА с станков лазерной резки, станков с ЧПУ | Может решить стандартную задачу при разработке БПЛА | Находит клиента для применения своих навыков |
| **10 класс**  **(Высокий уровень)** | - | Умеет собирать БПЛА нетиповой конструкции | Может выбрать оптимальную конструкцию БПЛА | Может разработать систему управления БПЛА | Может подготовить техническое задание проекта по разработке БПЛА |
| **11 класс**  **(Профессиональ-ный уровень)** | - | Умеет самостоятельно конструировать БПЛА | Создает технологию производства БПЛА собственной конструкции | Может реализовать проект по созданию БПЛА | Может реализовать проект по созданию системы управления БПЛА |

*Учебно-тематический план представлен в таблице ниже*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела | Год обучения | Количество часов | | Итоговая аттестация |
| Основы профессии аналитика | | | | | | |
| 1 | Основы внешнего пилотирования беспилотных летательных аппаратов | 5 | 72 | | Защита проекта в сфере создания и эксплуатации беспилотных систем |
| 2 | Основы создания беспилотных летательных аппаратов | 5 | 72 | |
| 3 | Моделирование положения беспилотного летательного аппарата в пространстве | 6 | 72 | | Защита проекта в сфере создания и эксплуатации беспилотных систем |
| 4 | Сборка беспилотного летательного аппарата | 6 | 72 | |
| Освоение основных инструментов профессии | | | | | | |
| 5 | Конструкция беспилотных систем | 7 | 48 | | Защита проекта в сфере создания и эксплуатации беспилотных систем |
| 6 | Проектирование беспилотных систем в программном комплексе Компас-3D. 3D-принтинг. | 7 | 48 | |
| 7 | Arduino. Программирование контроллеров | 7 | 48 | |
| 8 | Основы аэродинамики и динамики полета | 8 | 48 | | Защита проекта в сфере создания и эксплуатации беспилотных систем |
| 9 | Моделирование в Компас-3D (простые модели) | 8 | 48 | |
| 10 | Создание отдельных элементов для беспилотных систем на 3D-принтере | 8 | 48 | |
| 11 | Конструирование сложных моделей в программном комплексе Компас-3D | 9 | 72 | | Защита проекта в сфере создания и эксплуатации беспилотных систем |
| 12 | Создание узлов беспилотных систем на 3D-принтере, лазерных станках и станках с числовым программным управлением | 9 | 72 | |
| Развитие в профессии | | | | | | |
| 13 | Компоновка и сборка беспилотного аппарата | 10 | 72 | | Защита проекта в сфере создания и эксплуатации беспилотных систем |
| 14 | Создание системы управления беспилотного аппарата | 10 | 72 | |
| 15 | Проектная работа: разработка и создание собственных беспилотных систем | 11 | 72 | | Защита проекта в сфере создания и эксплуатации беспилотных систем |
| 16 | Участие в соревнованиях | 11 | 72 | |
| Итого часов | | | | 864 | | |

*Материально-техническое обеспечение изучения профиля (предоставляется по месту оказания услуг в рамках договора аренды)*

1. Учебные помещения

2. Специализированное оборудование в учебных помещениях

3. Учебная литература

*Кадровое обеспечение профиля*

Кадровое обеспечение профиля формируется руководителем образовательной программы из числа лиц, которые имеют высшее профессиональное образование, опыт педагогической деятельности не менее года, могут иметь учению степень и/или ученое звание.

*Итоговая аттестация*

Итоговая аттестация проходит в форме защиты проекта по окончанию каждого года обучения. Оценивание происходит в формате «зачтено / не зачтено» в соответствии со следующими критериями:

|  |  |
| --- | --- |
| Словесное выражение | Описание |
| Зачтено | Обучающийся выполнил весь объем проектной работы и ответил на вопросы, возникшие на защите проекта, полностью или частично |
| Не зачтено | Обучающийся не выполнил объем проектной работы и/или не ответил ни на один из вопросов, возникших на защите проекта |

По 6 уровням освоения профиля слушатели вправе пройти независимый экзамен на уровень владения профессией по следующей классификации:

|  |  |
| --- | --- |
| Буквенное выражение | Описание |
| А1 | Начинающий (владение базовым набором инструментов) |
| А2 | Элементарный (применение базового набора инструментов в усложненных задачах) |
| В1 | Пороговый уровень (готовность самостоятельно работать в профессии) |
| В2 | Продвинутый пороговый уровень (готовность самостоятельно работать в профессии, разрабатывая собственные решения) |
| С1 | Профессиональное владение (готовность к полноценному трудоустройству на начальном уровне) |
| С2 | Полное владение (готовность к решению нетиповых профессиональных задач) |