

Департамент информатизации Тюменской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования Тюмен-
ской области
«Региональный информационно-образовательный центр»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Губернатора
Тюменской области, директор
Департамента информатизации
Тюменской области



С.И. Логинов
2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ГАУ ДО ТО «РИО-Центр»



О.А. Кононенко
2026г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
«Основы проектирования беспилотных авиационных систем»
Модуль 2

Трудоемкость программы – 52 академических часа

**Форма обучения – очная, очно-заочная с применением дистанционных образова-
тельных технологий**

Режим занятий – 3 академических часа в день

**Начальные навыки – Знание основ проектирования в CAD, работа с материала-
ми для технологии 3D печати, базовые навыки настройки и сборки БАС.**

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса: развитие навыков у обучающихся для проектирования рам и конструкций в CAD, работе с 3D-принтером и материалами для 3D-печати, пайки электронных компонентов и их настройки. Данная программа предназначена для обучающихся 9-11 классов (14-17 лет).

Настоящий курс направлен на решение следующих задач:

- Изучение работы в CAD;
- Освоение 3D печати для создания конструкций беспилотных авиационных систем (БАС);
- Разработку и защиту проекта:
 - 1) Конструкции БАС и дополнительное оборудование к ним,
 - 2) Технологии производства БАС;
- Формирование навыков проектной деятельности.

Компетенции на выходе:

- Работа в CAD;
- Работа с композитными материалами, расчет прочностных характеристик 3D печатных деталей;
- 3D печать.
- Сборка конструкций БАС мультироторного типа;
- Разработка дополнительного оборудования для БАС;
- Настройка полетных контроллеров и дополнительного оборудования;
- Навыки пилотирования БАС мультироторного типа

Развивающие навыки:

- Проектная деятельность (жизненный цикл проекта);
- Подготовка и защита презентаций.

Требования к исходной подготовке обучающихся:

Курс «Основы проектирования беспилотных авиационных систем» Модуль 2 ориентирован на обучающихся, которые уже прошли обучение по программе «Основы проектирования беспилотных авиационных систем» Модуль 1.

Занятия могут вестись как в очной форме, так и с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). При очном обучении слушатели посещают аудиторские занятия, прослушивают лекции и выполняют практические задания по темам совместно с тренером и самостоятельно в рамках аудиторной работы. При обучении с применением дистанционных технологий учебный процесс проходит в формате веб-занятия (вебинары, дистанционные уроки). В формате вебинаров прослушивается лекционный материал, практические задания выполняются параллельно с тренером (при наличии технической возможности), разбираются вопросы в режиме реального времени. Также предусматривается самостоятельная внеаудиторная работа (очно-заочная форма с применением ДОТ).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Раздел 1. Проектная деятельность	6	14	20	Практическое задание
2	Раздел 2. Работа с электроникой	2	6	8	Тест, Практическое задание
3	Раздел 3. Полеты на полигоне, работа с проектом	3	12	15	Практическое задание
4	Раздел 4. Проектная деятельность, защита проекта	2	7	9	Тест, Практическое задание
ВСЕГО		13	39	52	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)	Всего (ак.ч.)
Раздел 1. Проектная деятельность				
1.1	Работа в CAD, базовые навыки построения моделей	2	6	8
1.2	Моделирование отдельных элементов БАС	2	6	8
1.3	Проработка идей проектов	2	2	4
Итого по разделу 1		6	14	20
Раздел 2. Работа с электроникой				
2.1	Пайка электронных компонентов БАС	1	4	5
2.2	Настройка (прошивка) полетного контроллера	1	2	3
Итого по разделу 2		2	6	8
Раздел 3. Полеты на полигоне, работа с проектом				
3.1	Полеты на полигоне, основы пилотирования БАС	1	6	7
3.2	Проверка концепций проектов	1	3	4
3.3	Доработка проектов	1	3	4
Итого по разделу 3		3	12	15
Раздел 4. Проектная деятельность, защита проекта				
4.1	Итоговое тестирование	0	1	1
4.2	Работа над проектом (сборка, настройка)	1	2	3
4.3	Презентация (внутри группы)	0	1	1
4.4	Работа над проектом (доработка)	0	2	2
4.5	Подготовка презентации к защите	1	1	2
Итого по разделу 4		2	7	9
ВСЕГО		13	39	52

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Проектная деятельность

1.1. Работа в CAD, базовые навыки построения моделей

Углубление в тему 3D моделирования в CAD программе, влияние геометрии на свойства материала, построение моделей существующих деталей по изменяемым размерам. Расчет массы деталей в программе по заданным материалам.

1.2. Моделирование отдельных элементов БАС

Создание 3D моделей по чертежам и примерам на изображениях, подгонка размеров под необходимый масштаб.

1.3. Проработка идей проектов

Продумывание проектов, возможности учеников и оборудования. Организация индивидуальных проектов в групповые для взаимодействия, навыка коллективной работы. План создания прототипа.

Раздел 2. Работа с электроникой

2.1. Пайка электронных компонентов БАС

Техника безопасности. Базовые навыки пайки проводов, электроконтактов на макетной плате. Работа с паяльником, паяльным феном. Пайка проводов регуляторов оборотов бесколлекторных моторов.

2.2. Настройка (прошивка) полетного контроллера

Работа со специализированным ПО для ПК, конфигуратором для контроллера полета, настройка подключенным к нему электронным компонентам БАС.

Раздел 3. Полеты на полигоне, работа с проектом

3.1. Полеты на полигоне, основы пилотирования БАС

Выездное занятие в оборудованном для полетов спортивном комплексе. Техника безопасности. Применение навыков пилотирования БАС мультироторного типа в реальных условиях. Выполнение различных упражнений, от зависания в воздухе до прохождения по трассе маршруту.

3.2. Проверка концепций проектов

Испытания прототипов проектов на стендах. Выявление недостатков

3.3. Доработка проектов

Устранение выявленных недостатков, проработка инженерных, конструктивных решений в прототипах.

Раздел 4. Проектная деятельность, защита проекта

4.1. Итоговое тестирование

Регистрация/восстановление доступа к учётной записи в системе электронного обучения (СЭО), прохождение анкеты удовлетворенности обучением, прохождение итогового тестирования.

4.2. Работа над проектом (сборка, настройка)

Изготовление новых деталей на 3D принтере, детальная проработка изделий, испытания на стендах. Подготовка презентации по проекту.

4.3. Презентация (внутри группы)

Представление проекта перед экспертами, получение обратной связи, выявление недостатков.

4.4. Работа над проектом (доработка)

Итоговые изменения, основываясь на обратной связи от экспертов доработка качества проекта и его презентации.

4.5. Подготовка презентации к защите

Репетиции итоговой защиты проекта, подготовка к вопросам экспертов.