

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
«10» августа 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ГАУ ДО ТО «РИО-Центр»




О.А. Кононенко
«10» августа 2026 г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
«Основы проектирования беспилотных авиационных систем»
Модуль 1

Трудоемкость программы – 44 академических часа

Форма обучения – очная, очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий – 3 академических часа в день

Начальные навыки – знание общеобразовательной программы по математике за 8 классов, уверенный пользователь ПК

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса: развитие у обучающихся навыков проектирования рам и конструкций в CAD, работе с 3D принтером и материалами к нему, 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 БАС.

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;
- Навыки пилотирования БАС мультироторного типа в симуляторе.

Требования к исходной подготовке обучающихся:

Курс «Основы проектирования беспилотных авиационных систем» Модуль 1 рассчитан на обучающихся, освоивших курс средней образовательной школы на уровне не менее 8 классов. Для успешного освоения курса необходимо наличие домашнего ПК для выполнения практических заданий. А также требуется следующие начальные знания, умения и навыки: знание математики на уровне не ниже 8 класса средней общеобразовательной школы; навыки работы с ПК на уровне уверенного пользователя. Опыт работы в CAD и теоретические знания о технологии 3D печати приветствуется.

Занятия могут вестись как в очной форме, так и с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). При очном обучении слушатели посещают аудиторные занятия, прослушивают лекции и выполняют практические задания по темам совместно с преподавателем 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. Работа в CAD	3	20	23	Тест, практическое задание
2	Раздел 2. Полеты в симуляторе основы пилотирования БАС	2	9	11	Тест, Практическое задание
3	Раздел 3. 3D-моделирование	1	9	10	Тест, Практическое задание
ВСЕГО		6	38	44	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)	Всего (ак.ч.)
Раздел 1. Работа в CAD				
1.1.	Работа в CAD, базовые навыки построения моделей	1	12	13
1.2.	Моделирование отдельных элементов БАС	1	6	7
1.3.	Создание чертежей 3D деталей	1	2	3
Итого по разделу 1		3	20	23
Раздел 2. Полеты в симуляторе основы пилотирования БАС				
2.1.	Полеты в симуляторе основы пилотирования БАС	1	8	9
2.2.	Изучение аэродинамики в симуляторе	1	1	2
Итого по разделу 2		2	9	11
Раздел 3. 3D-моделирование				
3.1.	3D-моделирование оборудования для БАС. 3D-печать	1	3	4
3.2.	3D печать деталей с постобработкой	0	4	4
3.3.	Итоговое тестирование	0	2	2
Итого по разделу 3		1	9	10
ВСЕГО		6	38	44

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Работа в CAD

1.1. Работа в CAD, базовые навыки построения моделей

Знакомство. Введение в принципы построения 3D модели в программах CAD. Интерфейс и возможности программы. Отработка навыка построения, последовательность операций.

1.2. Моделирование отдельных элементов БАС

Моделирование элементов: рама, система крепления, защита пропеллеров, так же электронных компонентов – моторы, контроллеры, приемник, передатчик, антенны.

1.3. Создание чертежей 3D деталей.

Создание точных чертежей смоделированных элементов в CAD. Доработка моделей и чертежей при необходимости.

Раздел 2. Полеты в симуляторе основы пилотирования БАС

2.1. Полеты в симуляторе, основы пилотирования БАС

Полеты на различных видах квадрокоптеров в симуляторе на ПК с использованием аппаратуры (пульта управления). Выполнение различных упражнений, от зависания в воздухе до прохождения по маршруту трассы. Развитие мышечной памяти у пилота.

2.2. Изучение аэродинамики в симуляторе

Влияние массы квадрокоптера, характеристик пропеллеров и моторов на инерцию перемещения, скорость разворотов и потерю устойчивости в полете.

Раздел 3. 3D-моделирование

3.1. 3D-моделирование оборудования для БАС. 3D-печать

Подготовка 3D моделей для печати на 3D принтере, работа с необходимым для принтера ПО (создание G-кода управляющего механикой принтера). Печать первых 3D моделей оборудования БАС, таких как крепление камеры или ножки рамы для взлета с полезной нагрузкой.

3.2. 3D печать деталей с постобработкой.

Постобработка моделей после печати, изучение влияния растворителей на различные виды пластика и эксплуатационные свойства изделий при различных условиях.

3.3. Итоговое тестирование

Регистрация в системе электронного обучения (СЭО), заполнение анкеты удовлетворенности обучением, прохождение итогового тестирования.