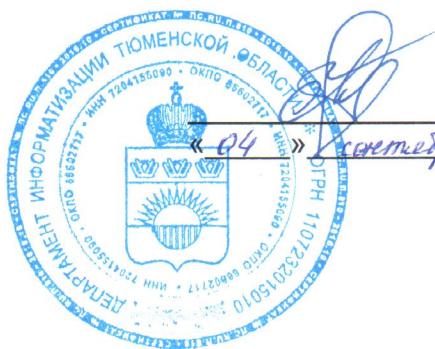


Департамент информатизации Тюменской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Тюменской области
«Региональный информационно-образовательный центр»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Губернатора
Тюменской области,
директор Департамента
информатизации Тюменской области



С.И. Логинов

«04» сентября 2026 г

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ГАУ ДО ТО «РИО-Центр»



О.А. Кононенко

«04» сентября 2026 г

«Основы проектирования необитаемых подводных аппаратов»

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: базовые навыки работы на персональном компьютере

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью курса является развитие навыков у обучающихся 9-11 классов (14-17 лет) для проектирования рам и конструкций в CAD, работе с 3D принтером и материалами к нему, пайки электронных компонентов и их настройки.

Настоящий курс направлен на решение следующих задач:

- Изучение работы в CAD;
- Освоение 3D печати для создания конструкций НПА.

Компетенции на выходе:

- Работа в CAD;
- Работа с композитными материалами, расчет прочностных характеристик 3D печатных деталей;
- 3D печать;
- Сборка конструкций НПА;
- Разработка дополнительного оборудования для НПА.

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

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	Раздел 1. Работа в CAD	23	3	20
2	Раздел 2. Расчет плавучести и герметичности	11	2	9
3	Раздел 3. 3D-моделирование	10	1	9
Итого часов:		44	6	38

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)	Всего
Раздел 1. Работа в CAD				
1.1	Работа в CAD, базовые навыки построения моделей	1	12	13
1.2	Моделирование отдельных элементов НПА.	1	6	7
1.3	Создание чертежей 3D деталей	1	2	3
Итого по разделу 1		3	20	23
Раздел 2. Расчет плавучести и герметичности				
2.1	Основы контроля плавучести НПА	1	8	9
2.2	Герметичность отсеков с электроникой	1	1	2
Итого по разделу 2		2	9	11
Раздел 3. 3D-моделирование				
3.1	3D-моделирование оборудования для НПА. 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 НПА.

Рама, системы крепления, защита гребных винтов, так же электронные компоненты – моторы, контроллеры, приемник, передатчик, антенны.

1.3 Создание чертежей 3D деталей

Работа в Компас 3D по самостоятельному созданию чертежей основных элементов НПА (расчёт размеров, перенос в программу и т.д.).

Раздел 2. Расчет плавучести и герметичности

2.1 Основы контроля плавучести НПА. Изучение плавучести, водоизмещения, виды и способы применения балласта.

2.2 Герметичность отсеков с электроникой. Герметичность 3D печатных деталей, силиконовые и полиуретановые прокладки, влияние давления воды на конструкции.

Раздел 3. 3D-моделирование

3.1 3D-моделирование оборудования для НПА. 3D-печать. Подготовка 3D-моделей для печати на 3D-принтере, работа с необходимым для принтера ПО (со-

здание G-кода управляющего механикой принтера). Печать первых 3D-моделей оборудования НПА, таких как крепление камеры, балласта, защита для гребных винтов.

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 теоретических знаний. Прохождение итогового тестирования в Системе электронного обучения (СЭО).