

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 2

Трудоемкость программы – 52 академических часов

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

Режим занятий – 3 академических часа в день

Начальные навыки – знание основ проектирования в CAD, работа с материалами для технологии 3D печати, базовые навыки настройки и сборки НПА.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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;
- Разработку и защиту проекта:
 - 1) Конструкции НПА и дополнительное оборудование к ним
 - 2) Технологии производства НПА;
- Формирование навыков проектной деятельности;

Требования к исходной подготовке обучающихся:

Курс «Основы проектирования необитаемых подводных аппаратов» Модуль 2 ориентирован на учащихся, освоивших курс «Основы проектирования необитаемых подводных аппаратов» Модуль 1, либо для учащихся, имеющих навыки в 3D-моделировании и 3D-печати.

Компетенции на выходе:

Знания:

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

Умения:

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

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. Проектная деятельность	20	6	14
2	Раздел 2. Работа с электроникой	8	2	6
3	Раздел 3. 3D-печать и испытание конструкций	15	3	12
4	Раздел 4. Проектная деятельность, защита проекта	9	2	7
Итого часов:		52	13	39

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)	Всего
Раздел 1. Проектная деятельность				
1.1	Работа в CAD, базовые навыки построения моделей	2	6	8
1.2	Моделирование отдельных элементов НПА	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 НПА	1	4	5
2.2	Настройка (прошивка) контроллера	1	2	3
Итого по разделу 2		2	6	8
Раздел 3. 3D-печать и испытание конструкций				
3.1	3D-печать основных частей конструкций	1	6	7
3.2	Испытания на водном полигоне	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 измеряемым размерам. Расчет массы и деталей в программе по заданным материалам.

1.2 Моделирование отдельных элементов НПА.

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 НПА

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 (для НПА используются те же компоненты что и в БАС), настройка подключенным к нему электронным компонентам НПА.

Раздел 3. 3D-печать и испытание конструкций

3.1 3D-печать основных частей конструкций

Рама, отсеки для электронных компонентов, крепления и защита для моторов, гребные винты.

3.2 Испытания на водном полигоне

Проверка плавучести, герметичности соединений, движения в воде.

3.3 Доработка проектов

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

Раздел 4. Проектная деятельность, защита проекта

4.1 Итоговое тестирование

Прохождение итогового тестирования в Системе электронного обучения (СЭО).

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 дорабатывание качества проекта и его презентации.

4.5 Подготовка презентации к защите

Репетиции итоговой защиты проекта, подготовка к вопросам экспертов.