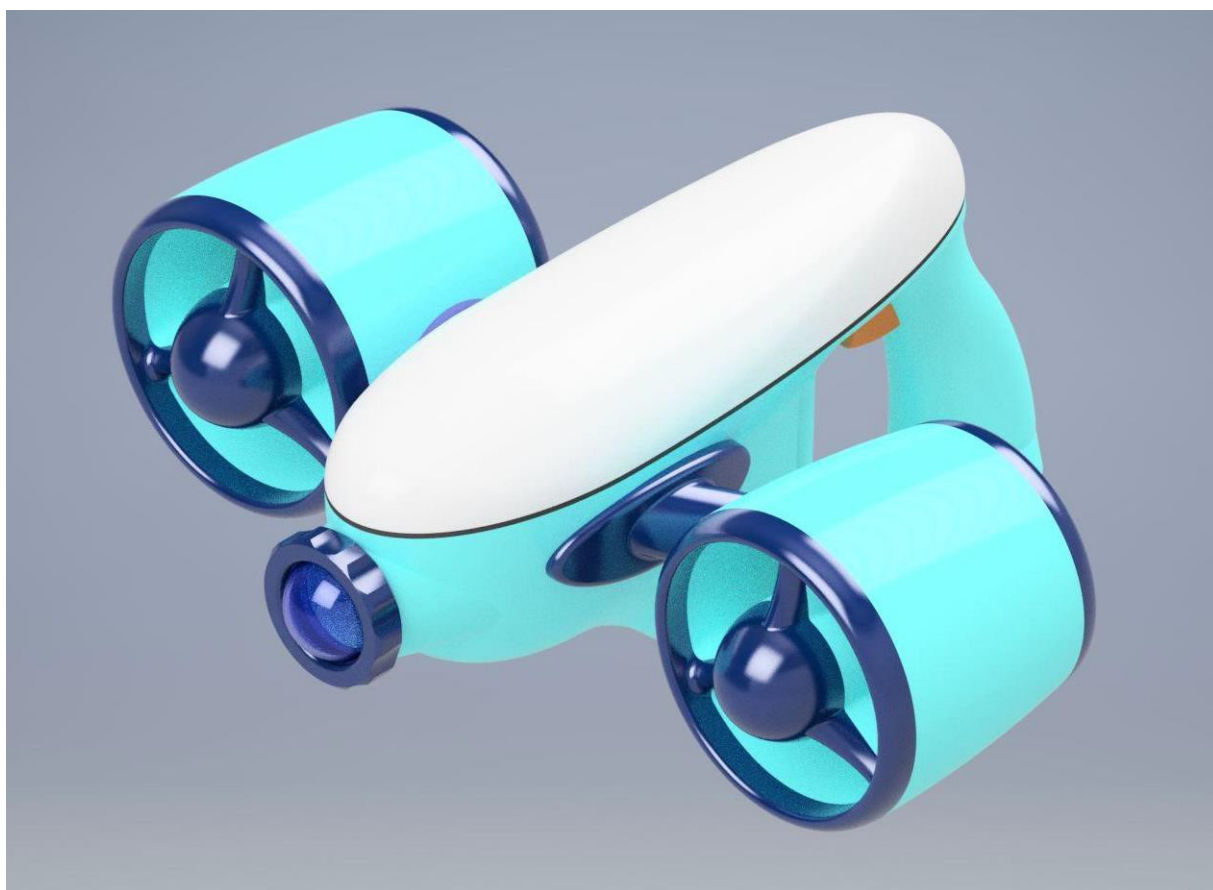


IV Региональный чемпионат "Молодые профессионалы (Worldskills Russia)"

«Подводный скутер»

Конкурсное задание Компетенция
Изготовление прототипов – Юниоры



**Ленинградская область
2020 г.**

1. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Командный конкурс (2 участника в команде).

2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

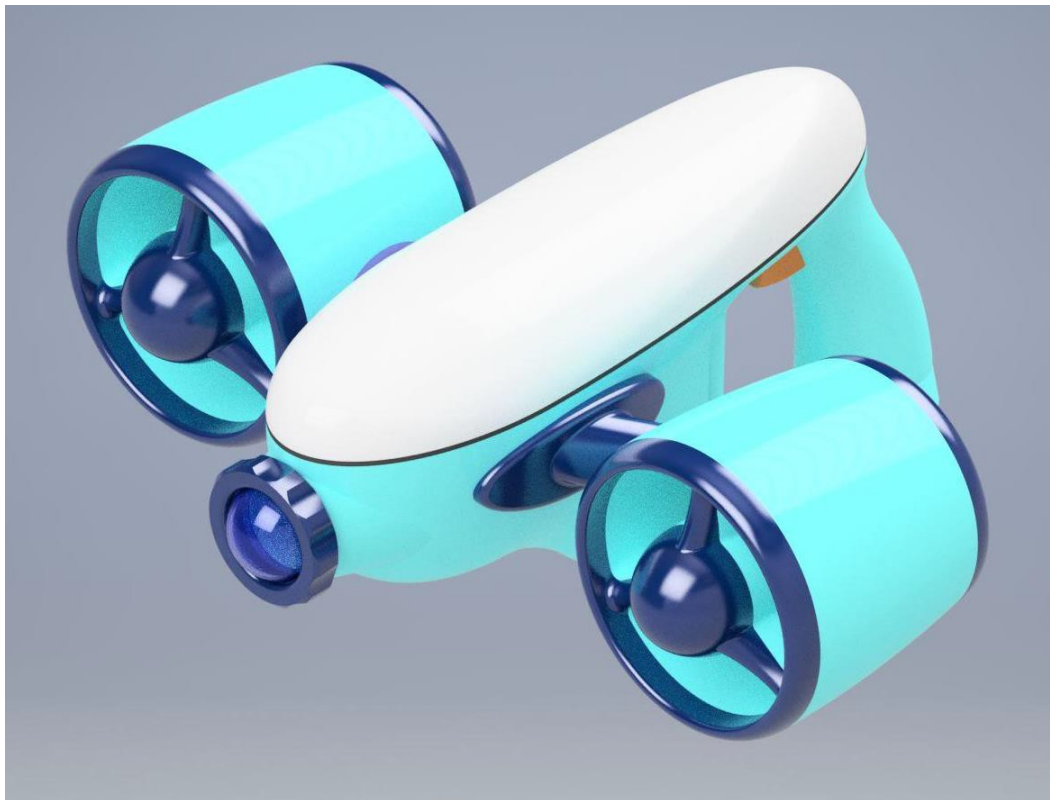
Содержанием конкурсного задания являются работы по изготовлению прототипа подводного скутера, предназначенного для буксировки пловца-подводника. Участники соревнований получают описание задания, рабочий чертеж прототипа. Конкурсное задание имеет несколько модулей, одни из которых выполняются последовательно (Модуль А, В, С), другие являются сквозными (Модуль D, E) и выполняются на протяжении всего соревновательного времени.

Задание включает в себя создание деталей прототипа изделия «Подводный скутер», постобработку деталей и сборку конструкции, монтаж электрической схемы и **финальные испытания устройства**.

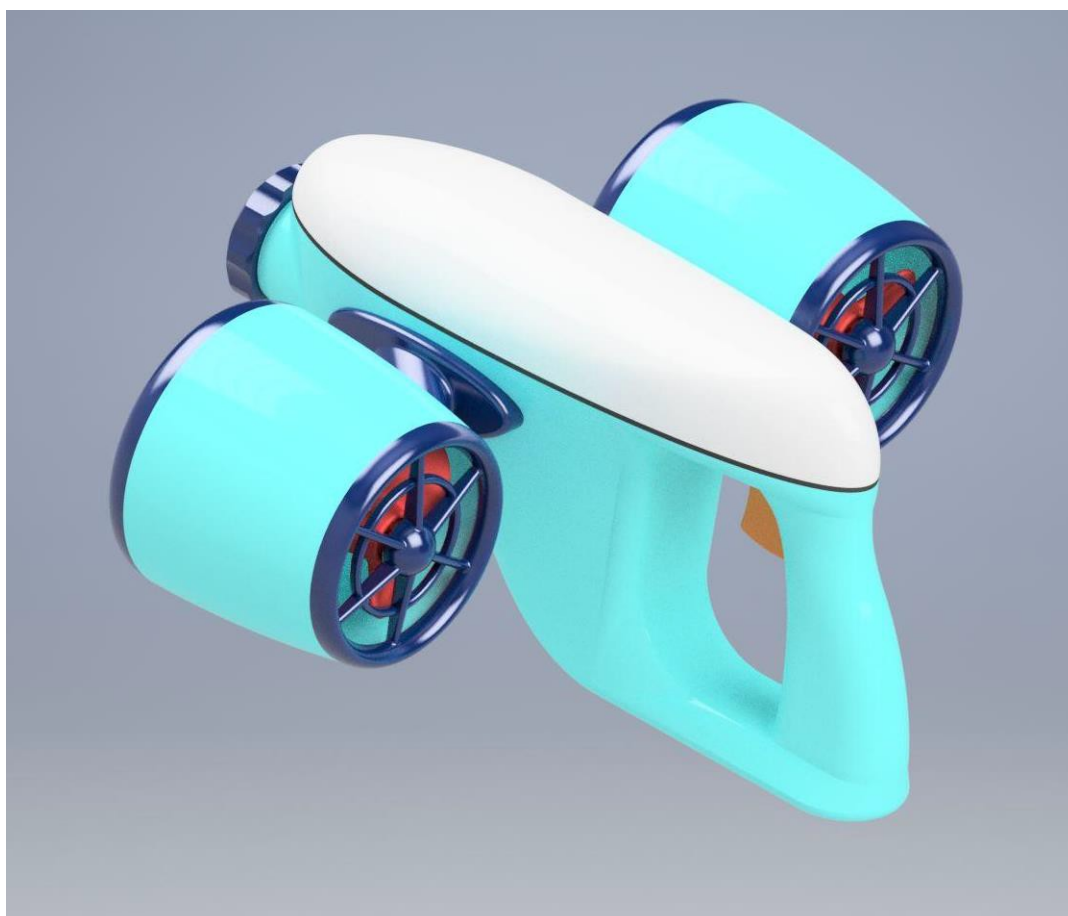
Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении прототипа изделия, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Печать на 3D-принтерах и работа фрезерных станков во внерабочее время дней С1, С2 количеством часов не ограничивается, при условии запуска станка в рабочее время. В случае сбоя печати, фрезеровки во внерабочее время потерянное время не компенсируется. Никакие операции, кроме аварийной остановки, экспертами в нерабочее время не выполняются.



Puc.1



Puc.2

3. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Модуль А. Разработка 3D моделей прототипа изделия согласно чертежу	C1 10:00 - 11:30 11:45- 13:15	3 часа
2	Модуль В. Создание модели по STL	C1 14:30 - 15.30	1 час
3	Модуль С. Создание чертежа прототипа изделия с внесенными изменениями	C2 9:45 - 11:15 11:30 – 13:00	3 часа
4	Модуль D. Моделирование-прототипирование.	C1-C3	-
5	Модуль Е. Постобработка	C1-C3	-
6	Модуль F. Сборка и проверка функциональности прототипа	C1-C3	-

Модуль А. Разработка 3D моделей прототипа изделия согласно чертежу

Изначальным заданием являются чертежи прототипа изделия «Подводный скутер» (выдаются участникам).

Участникам предстоит разработать 3D-модели деталей изделия (1-3, 6, 7, 9-13) согласно чертежу, и произвести **сборку** в системе CAD. Модели деталей изделия: 4-5, 8, 14, 15 в Модуле А **не оцениваются**. Для этого модуля имеется ограничение по времени 3 часа. По окончании отведенного времени участники сдают трехмерную модель **сборочной единицы** прототипа в формате ***.stp (STEP)** и в **формате программы, используемой участником**, а также дизайнерское решение в формате **JPEG** (минимум три цвета). Оценивается сданная 3D-модель **сборочной единицы** прототипа в формате ***.stp (STEP)**, начинающаяся со слова «Сборка». Детали, не вошедшие в сборку изделия, не оцениваются. Все файлы сдаются на флэшке, в папке с номером команды и названием модуля (например \K1_модульА).

По мере готовности моделей можно приступать к печати деталей. По завершении участником (командой) Модуля А он обязан оповестить экспертов.

Модуль В. Создание модели по STL

Разработка твердотельных моделей деталей изделия «Модель Подводный скутер» по триангуляционной модели (STL модели). Участникам на протяжении 1 часа необходимо построить твердотельную модель **Детали 4** по заданному *.stl файлу, обязательным условием при принятии модели является наличие дерева построения модели. Сдается модель в формате *.stp (STEP) и формате CAD (ipt, m3d, swd и т.д.). **При отсутствии хотя бы одного из файлов указанных форматов модуль не оценивается.**

По завершении участником (командой) Модуля В он обязан оповестить экспертов.

По окончании рабочего времени дня С1 чертежи у участников (команды) забираются.

Модуль С. Создание чертежа прототипа изделия с внесенными изменениями.

В течение 3 часов участникам предлагается внести конструктивные изменения и выполнить чертежи прототипа изделия «Подводный скутер» по разработанным 3D-моделям. Требуется внести следующие изменения:

- 1) Крепления между деталями (под креплениями понимаются конструктивные элементы, обеспечивающие разъемное соединение деталей):
 - a. Крепление деталей **2, 3** к детали **1**;
 - b. Крепления детали **2** к детали **12**, детали **3** к детали **13**;
 - c. Крепления детали **11** деталям **12** и **13**;
 - d. Крепления детали **7** к деталям **12** и **13**;
 - e. Крепления моторов к деталям **12** и **13**;
 - f. Крепления деталей **1, 9**;

- 2) Конструктивные изменения, обеспечивающие герметизацию:
 - a. Наличие деталей 14, 15
 - b. Посадочные элементы на детали 1 и/или 9 для установки**Детали 14.**
- 3) Узел крепления светодиодов фонаря, обеспечивающий крепление одного или нескольких светодиодов
- 4) Узел управления двигателями:
 - a. Наличие кнопки-курка
 - b. Наличие механизма поворота вала потенциометра
 - c. Наличие крепления потенциометра
 - d. Наличие крепления платы Ардуино
 - e. Каналы для прокладки проводов к моторам
 - f. Отверстие для вывода проводов питания и управления

Участники сдают чертежи на проверку **В ОДНОМ ФАЙЛЕ** только в формате PDF. Все виды должны размещаться на одном листе.

Рамка чертежа и основная надпись **ДОЛЖНЫ ОТСУТСТВОВАТЬ.**

При невыполнении вышеуказанных условий модуль не оценивается.

На чертеже должен присутствовать изометрический вид изделия.

По завершении участником (командой) Модуля С он обязан оповестить экспертов.

После сдачи на проверку Модуля С, участнику (команде) выдается изначальный чертеж.

Модуль D. Моделирование-прототипирование.

Конкурсанты при помощи оборудования с ЧПУ, ручного и электроинструмента изготавливают все необходимые детали для сборки прототипа изделия «Подводный скутер», в течение всех конкурсных дней, со всеми конструктивными изменениями, описанными в модуле С.

Функционирование модели. Готовая модель должна обладать следующими характеристиками и функциональностью:

- Должна обеспечиваться герметичность корпуса

- Батарея и блок управления моторами находятся вне устройства и подключаются к нему кабелем. Разъем находится со стороны аккумуляторов и наличие разъема не требуется. Разработка и изготовление отсека для размещения аккумулятора не требуется. Готовая электрическая схема устройства предоставляется участникам.
- При нажатии кнопки-курка должен обеспечиваться поворот оси потенциометра, при этом (1) включается фонарик, (2) включаются моторы и плавно увеличивается скорость их вращения.
- При отпускании кнопки она возвращается в первоначальное положение, моторы останавливаются, фонарик отключается.
- Валы моторов вращаются в противоположных направлениях.
- Направление тяги двигателей должно быть направлено вперед.
- Световой поток светодиода направлен вперед.

Любая деталь прототипа может состоять из нескольких частей, склеенных между собой. Все отдельные детали **(1-15)** должны иметь фиксацию по сопрягаемым поверхностям и быть легко разбираемыми (детали, имеющие неразъемную фиксацию к оценке по связанным с этим критериям не допускаются). Зазор между сопрягаемыми поверхностями деталей не должен превышать **0,4 мм** в сборе. Элементы фиксации (или головки соединительных винтов) не должны выступать относительно видимых поверхностей деталей.

Детали 14 и 15 изготавливаются из силикона и обеспечивают герметичность корпуса.

Деталь 10 изготавливается из прозрачного двухкомпонентного пластика методом литья в силиконовую форму. Мастер-модель **Детали 10** изготавливается посредством двухсторонней САМ обработки на станке с ЧПУ.

Деталь 11 изготавливается посредством САМ обработки на станке с ЧПУ. Возможно изготовление детали посредством 3D-печати, но в этом случае поверхности и размеры не оцениваются). Перед запуском в обработку, файл управляющей программы для станка с ЧПУ проверяется техническим экспертом.

Установка заготовки из модельного пластика и запуск производится техническим экспертом по указаниям конкурсанта.

Модуль Е. Постобработка прототипа изделия

После обработки, на видимых в сборе поверхностях, детали прототипа не должны иметь трещин, элементов поддержки и других побочных элементов, не относящиеся к 3D-модели. Доработка происходит с помощью ручного и электроинструмента, либо других инструментов, которые конкурсанты могут принести с собой (весь инструмент должен быть согласован с главным экспертом до начала дня С1). Работа без средств личной безопасности с режущим инструментом и электроинструментом запрещена (при работе с вертикально-сверлильным станком, шлифовальным станком или шуруповертом запрещается работа в перчатках). Использование инструментов допускается при соблюдении техники безопасности. В случае нарушений применяются штрафы в соответствии с системой штрафов.

Покраске подлежат только **Деталь 9, 12, 13 и обе детали 11** (цвет этих деталей должен соответствовать дизайнерскому решению, представленному в **Модуле А**). Покраска производится в специально отведенном для этого месте, при проведении покрасочных работ участник обязан использовать средства индивидуальной защиты глаз, рук и органов дыхания. После окончания покрасочных работ, участник оставляет чистое рабочее место, включая общее рабочее место и место покраски (на протяжении всех соревновательных дней).

Покраске подлежат только видимые в сборе поверхности деталей. Допускается опыл на внутренних частях не более 3 мм.

Контроль размеров осуществляется измерительными инструментами, предоставленными площадкой.

4. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ НА КОНКУРСНОМ МЕСТЕ

Все конкурсные места оборудованы столом, стульями и компьютерами. Также на столе установлены два 3D-принтера. Фрезерные станки с ЧПУ

расположены в отдельной зоне по 1 станку на команду. Каждой команде предоставляется необходимые детали, инструменты и материалы для постобработки.

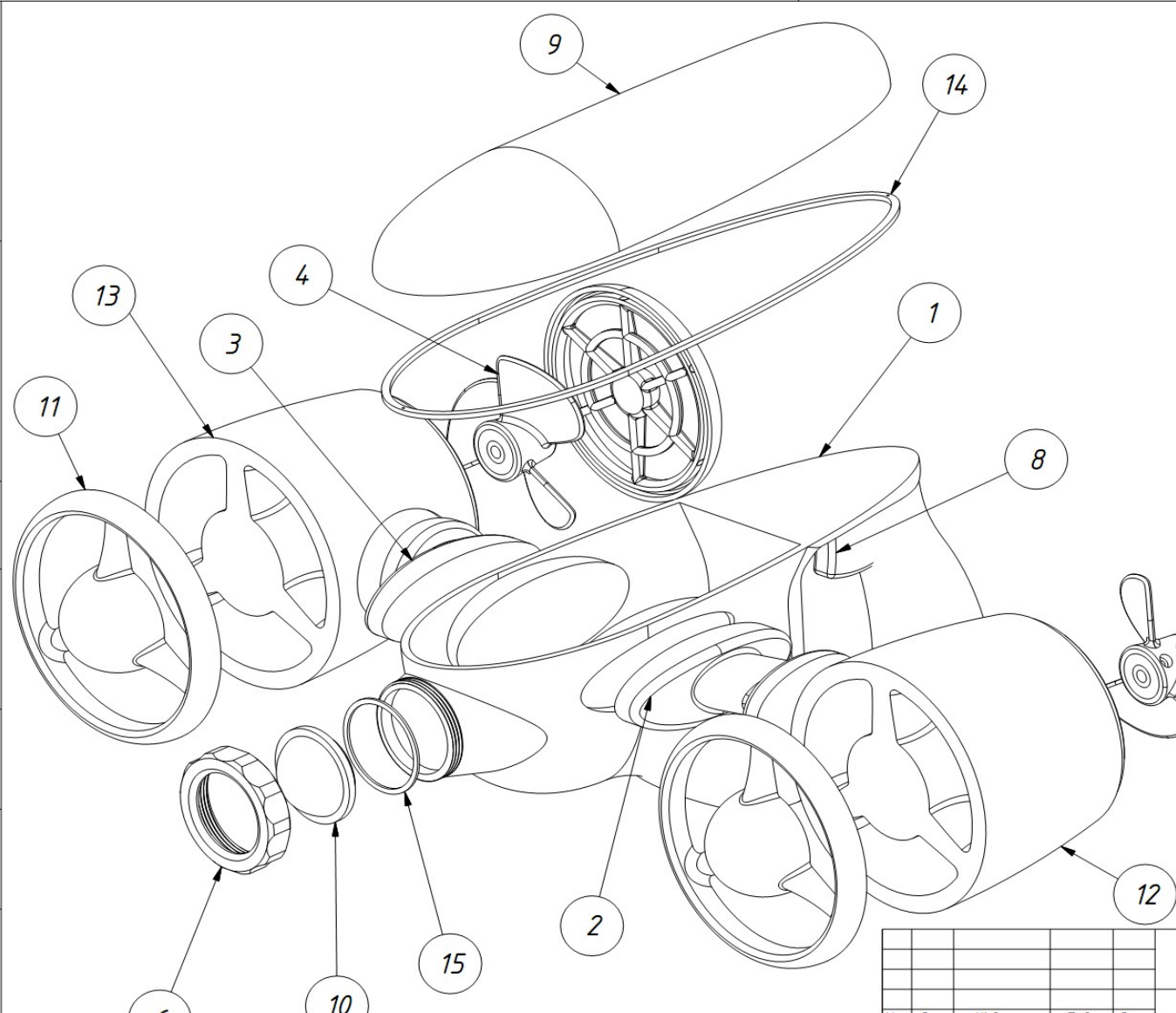
4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (судейские и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Судейство	Объективная	Общая
A	Трехмерное моделирование изделия "Подводный скутер" согласно чертежа	0	10	10
B	Реверсивный инжиниринг	0	10	10
C	Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями	0	15	15
D	Изготовление деталей и сборка конструкции	2	41	43
E	Постобработка, покраска и дизайн прототипа	2	6	8
F	Сборка и проверка функциональности прототипа	0	8	8
	Охрана труда	0	6	6
Итого =		4	96	100

Субъективные оценки - Не предусмотрены.

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	2	1																																																
								<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>ОБОЗНАЧЕНИЕ</th> <th>КОЛ.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Корпус</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>Краништейн левый</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>Краништейн правый</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>Винт гребной левый</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>Винт гребной правый</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>Гайка линзы фонаря</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>Защита гребного винта</td><td>2</td></tr> <tr><td>8</td><td>Кнопка привода гребных винтов</td><td>1</td></tr> <tr><td>9</td><td>Крышка корпуса</td><td>1</td></tr> <tr><td>10</td><td>Линза фонаря</td><td>1</td></tr> <tr><td>11</td><td>Обтекатель</td><td>2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Туннель левый</td><td>1</td></tr> <tr><td>13</td><td>Туннель правый</td><td>1</td></tr> <tr><td>14</td><td>Уплотнитель крышки корпуса</td><td>1</td></tr> <tr><td>15</td><td>Уплотнитель линзы фонаря</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	№	ОБОЗНАЧЕНИЕ	КОЛ.	1	Корпус	1	2	Краништейн левый	1	3	Краништейн правый	1	4	Винт гребной левый	1	5	Винт гребной правый	1	6	Гайка линзы фонаря	1	7	Защита гребного винта	2	8	Кнопка привода гребных винтов	1	9	Крышка корпуса	1	10	Линза фонаря	1	11	Обтекатель	2	12	Туннель левый	1	13	Туннель правый	1	14	Уплотнитель крышки корпуса	1	15	Уплотнитель линзы фонаря	1
№	ОБОЗНАЧЕНИЕ	КОЛ.																																																						
1	Корпус	1																																																						
2	Краништейн левый	1																																																						
3	Краништейн правый	1																																																						
4	Винт гребной левый	1																																																						
5	Винт гребной правый	1																																																						
6	Гайка линзы фонаря	1																																																						
7	Защита гребного винта	2																																																						
8	Кнопка привода гребных винтов	1																																																						
9	Крышка корпуса	1																																																						
10	Линза фонаря	1																																																						
11	Обтекатель	2																																																						
12	Туннель левый	1																																																						
13	Туннель правый	1																																																						
14	Уплотнитель крышки корпуса	1																																																						
15	Уплотнитель линзы фонаря	1																																																						
							